Government of Canada | Gouvernement du Canada

1986-87

VISITING FELLOWSHIPS

in

CANADIAN GOVERNMENT LABORATORIES

$26,760
(under review)

for
Research in Science and Engineering tenable in the following laboratories:

AGRICULTURE CANADA
  CANADIAN FORESTRY SERVICE
ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED
COMMUNICATIONS
  COMMUNICATIONS RESEARCH CENTRE
DEPARTMENT OF NATIONAL DEFENCE
ENERGY, MINES AND RESOURCES CANADA
ENVIRONMENT CANADA
  ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE
  ENVIRONMENTAL CONSERVATION SERVICE
    INLAND WATERS DIRECTORATE
FISHERIES AND OCEANS CANADA
  ATLANTIC FISHERIES
  PACIFIC AND FRESHWATER FISHERIES
  OCEAN SCIENCE AND SURVEYS
HEALTH AND WELFARE CANADA
  HEALTH PROTECTION BRANCH
    FOOD DIRECTORATE
    ENVIRONMENTAL HEALTH DIRECTORATE
    DRUGS DIRECTORATE
    LABORATORY CENTRE FOR DISEASE CONTROL
NATIONAL MUSEUMS OF CANADA
  MUSEUM OF NATURAL SCIENCES
NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA

Canada

FOREWORD

The Natural Sciences and Engineering Research Council administers on behalf of Canadian government departments and agencies the Visiting Fellowship program.

Council asked departments and agencies participating in the program to prepare a summary of the research activities of the various laboratories interested in the program. This brochure reproduces such summaries as submitted by participating departments and any questions on the research projects should be addressed to the appropriate agency. Questions on application procedures should be addressed to the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 1H5.

TABLE OF CONTENTS

	PAGE
Foreword	i
General Qualifications	iii
Agriculture Canada	1
Canadian Forestry Service	20
Department of Communications	
Communications Research Centre	24
Department of National Defence	26
Energy, Mines and Resources Canada	41
Environment Canada	
Atmospheric Environment Service	46
Environmental Conservation Service	
Inland Waters Directorate	49
Fisheries and Oceans Canada	
Atlantic Fisheries	56
Pacific and Freshwater Fisheries	58
Ocean Science and Surveys	59
Health and Welfare Canada	64
National Museums of Canada	
Museum of Natural Sciences	66
National Research Council Canada	66
Atomic Energy of Canada Limited	80

General Qualifications

Applicants should hold, or expect to receive, a doctorate from a recognized university prior to taking up the fellowship. They should not have received their doctorate more than five years prior to the date of application.

Persons who do not hold a doctorate, and who are not enrolled in a program leading to a doctorate, may be eligible for a fellowship if they hold a master's degree (or equivalent), have at least two years of experience beyond this degree, and have demonstrated their capability to conduct independent research.

Six laboratories of the Department of National Defence can only consider applications from Canadian citizens, however, three military colleges are prepared to consider applications without citizenship restrictions.

Stipend

The fellowships have an annual value of $26,760 (under review) and are subject to Canadian income tax. The travel allowance is also considered a taxable benefit.

Tenure

Appointments are made for one year; renewals for a second year are possible. An appointment may be taken up at any time within the calendar year in which the award is made but preferably before December 31. Only under exceptional circumstances can an appointment be taken up beyond that date.

Travel

Fellow (spouse and children) will be provided with an allowance towards the cost of travel between the place of residence at the time the award is made and the laboratory at which the award is to be held. Married fellows accompanied by their spouse (and children) may be eligible to receive additional indemnity. The maximum amount payable is the cost of economy class air fare, via the most direct route, calculated from the rates in effect at the time of travel.

Fellow (spouse and children) will be provided with an allowance, upon termination of the fellowship, to return to the location where the fellow resided when the fellowship was awarded.

If the fellow accepts employment on termination of the fellowship, the allowance will be equivalent to the fare required to get the fellow to the place of employment inasmuch as such fare does not exceed the cost to return the fellow to the location where he/she resided when the fellowship was awarded.

A fellow who marries during tenure of the fellowship may be eligible to receive a return travel allowance for his/her spouse provided that the marriage occurred at least 30 days before termination of the award.

The policy on overseas travel is to pay the transportation company on receipt of an invoice.

Insurance

Since the Government of Canada cannot assume any obligation in the event of accidents, a group policy has been negotiated for the protection of fellows and accompanying dependents.

Applications

Applications for fellowships in all Canadian Government departments must be made on special forms, which are available from the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.

Ottawa, Ontario, Canada, K1A 1H5. Applications and supporting documents must be received in Ottawa not later than January 15, 1986. If possible, successful candidates will be notified by April 1.

Research Associateships

The National Research Council Canada offers a program of Research Associateships tenable in its laboratories. For additional information, please write to the Research Associates Office, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0R6.

Fellowships tenable in Canadian Universities

Under another program, Postdoctorate Fellowships tenable in Canadian universities are awarded to candidates who have just completed or expect to complete the requirements for a Doctorate in Science. Applicants for these awards must be either (a) Canadian citizens, or (b) permanent residents, residing in Canada, who have obtained a doctorate in science from a Canadian university. Information is available in a separate brochure, which may be obtained by writing to the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 1H5.

Privacy

Part IV of the Canadian Human Rights Act, which had been in force since March 1, 1978, was repealed on July 1, 1983 and replaced by the Privacy Act. The purpose of the Act is "to protect the privacy of individuals with respect to personal information about themselves held by a federal government institution and to provide individuals with a right of access of such information".

The Act also stipulates that "personal information obtained shall not, without the consent of the individual to whom it relates, be used except for the purpose for which it was collected or for a use consistent with that purpose". In this regard, all information requested from applicants for NSERC awards is collected in order to review applications, administer awards, and evaluate programs; included in these uses are consultation with other granting agencies to determine the most appropriate review mechanism and sources of funding and statistical studies conducted by NSERC or other agencies on research funding in Canada. NSERC may also use this information in connection with appointments to its committees.

Applicants for NSERC awards can obtain access to information on their awards and applications by writing to NSERC. They must not correspond directly with selection committee members.

Applicants can obtain details on their right to inspect and correct personal information by consulting the Index of Personal Information Banks, a copy of which can be found in all post offices.

The provisions of the Privacy Act are similar to those of the former Act but the definition of personal information has been changed in such a way that the name of the reviewer of an NSERC research proposal now constitutes personal information about the reviewer not the applicant. Therefore, persons requesting access to reports by reviewers will no longer have access to the identity of the reviewer.

Fellowships tenable in the laboratories of

AGRICULTURE CANADA

RESEARCH STATION, CHARLOTTETOWN (P.E.I.)

Cereals

The cereal research program concentrates on: breeding high-yielding disease and insect-resistant varieties of spring barley, wheat and oats, and winter wheat and rye under a humid Maritime climate where survival of winter cereals is a problem; developing management practices including use of fungicides and growth retardants; and studying macro- and micronutrient requirements. Specific areas for postdoctorate research are:

1. The mode of reaction of the host plant to infestation by the barley jointworm, *Tetramesa hordei*.
2. Influence of crop sequence on disease and yield performance of cereals and other crops.
3. Selection methods in breeding new cultivars of small grains.
4. A study of the various aspects of grain filling in spring wheat.
5. Effects of N and growth regulation on yield, lodging, and diseases.
6. Identification of environmental factors influencing winter survival of winter wheat and winter rye.
7. Epidemiology and control of foliar and head diseases of cereals.
8. Availability of genes for resistance to foliar diseases of barley in wild species.

Forage/Livestock

The research program is designed to develop technologies for the production and utilization of quality forage and corn crops through evaluation of superior species and cultivars, improved management practices and improved protection measures against winter injury, pests and other stress factors. Consideration of the interactions between crop and livestock production is central in developing both the biological and economic characteristics of various farming systems. Specific areas for postdoctorate research are:

1. Spatial distribution of plant parasitic nematodes in soil and the influence of environmental factors on the invasion of plant roots by nematodes.
2. The response of forage crops to micronutrients and the chemistry of micronutrients in soils of the Atlantic region.
3. Physiological and biochemical studies on winter survival of forage crops.
4. Modelling and analysis of integrated crop-livestock production to determine resource combinations for net income maximization.
5. Study of the nutrition, management and preservation of forage grasses and legumes; and feeding quality evaluation of the feed produced.
6. Pasture renovation by minimum tillage techniques; improvement of seasonal pasture productivity.

Horticulture and Tobacco

Studies are conducted on bioactivity and degradation of pesticides, macro- and micronutrient nutrition, weed competition and control and herbicide efficacy, disease control, and field management practices. The main crops are potatoes, processing peas, rutabagas and strawberries. Studies are also conducted on tobacco management, including cultivar evaluation.

Specific areas for postdoctoral research are:

1. Occurrence and stability of fungicide-resistant strains of pathogens affecting potatoes.

2. Occurrence and effect of soil-borne potato pathogens on tuber quality at harvest and after storage.
3. Epidemiology and post-harvest detection of potato viruses.
4. Studies on weed biology and development and competitive effects on potato and grain.
5. Fertility and management factors influencing the production of small whole potato seed tubers for export.

RESEARCH STATION, KENTVILLE, NOVA SCOTIA

Responsible for research in horticulture, poultry, food technology and pesticide residues in the Atlantic Region.

Horticulture

Tree fruit studies emphasize orchard management, variety testing, breeding of pears and scab-resistant apples, nutrition and orchard site suitability. Tree fruit entomological studies include the function of predators, parasites and diseases in controlling harmful insects. Integrated pest control is emphasized in which pesticides supplement activity of beneficial parasites and predators. Studies are done on post-harvest physiology of fruits and vegetables with emphasis on controlled environment. Plant pathological studies include diseases of apple, storage and field diseases of fruits and vegetables and their control. Research on berry crops (lowbush blueberries, strawberries, raspberries, cranberries, highbush blueberries and grapes) emphasizes breeding, nutrition, management and cultivar testing. There is related research in pathology, physiology, genetics and cytology. Vegetable investigations include variety evaluation, fertilizer trials, and a wide range of cultural experiments. Studies are also underway on herbicide physiology and weed control.

Poultry

Research is done on the effect of strain-environmental relationships on egg and meat production genotypes with special emphasis on nutrition involving utilization of rapeseed and marine products as sources of amino acids, lipids and minerals. Research also includes physiological responses to these nutritional treatments. Reproductive physiology associated with embryo survival during the pre-incubation and incubation stages is also being studied.

Food Technology

Main emphasis is on process and product development of fruits and vegetables including blanching techniques, shelf life studies, canning, flexible retortable pouch packaging, freezing and dehydration. Utilization of legume proteins, food fermentation and establishment of quality control procedures are also under study. Quality evaluation is by chemical analysis, texture, color, and sensory evaluation, and microbiological stability.

Pesticide Residues

Research is centered on the persistence in soil, and uptake by crops of fungicides, insecticides and weedicides and or their metabolites.

RESEARCH STATION, FREDERICTON, NEW BRUNSWICK

The Station is the Canadian centre for research on the potato crop and the Atlantic regional centre for research on animal nutrition, agricultural engineering and environmental impact studies of agricultural chemical usage on soil and water management, with special reference to the Saint John River Basin.

The Potato Program emphasizes breeding, genetic and cytogenetic studies involving primitive and advanced cultivars as well as species sources; production of quality seed through the detection and control of tuber-borne viral, fungal and bacterial diseases as well as tissue culture; development of efficient insect and disease management

programs; and the design and development of superior crop production, handling and storage systems considering such parameters as machinery, physiology and growth requirements, soil fertility and compaction.

Animal Nutrition and Livestock Feeds Programs are concentrated on the production, conservation and nutritional quality of forage crops, the utilization of protein sources by dairy cows, and beef production systems for Atlantic Canada. Nutritional, biochemical and microbiological studies are conducted on selected feedstuffs and supplements. Agronomic and engineering studies focus on feedcrop adaptation, management, harvest, handling and storage problems.

In addition, the Station's research program has major components devoted to the development of new technology designed to improve and maintain soil productivity and to protect the soil resource's long-term production capability, particularly in relation to erosion and the control of excess water. In horticulture, research is mainly oriented at improving the production of apple, blueberry, strawberry and raspberry.

Environmental impact studies are concentrated on the mobility, transformation and degradations of nutrients and pesticides in soil and water medium which is largely committed to the cropping of potatoes as well as small grains and forages.

RESEARCH STATION, LENNOXVILLE, QUÉBEC

Research is centred primarily on the productivity of dairy cattle, beef cattle, swine and sheep and involves studies of the use of forage crops by ruminants. Problems of soil fertility and erosion are also dealt with.

In diary production, efforts are made to increase productivity through breeding research and studies of lactation and reproductive physiology. Swine research is centred on improving the productivity of the sow through the studies of nutrition, behaviour, management and reproductive physiology. The thrust of beef cattle research is to improve reproductive efficiency and reduce feeding costs. Through selection and crossbreeding with prolific breeds, scientists are seeking to increase prolificacy and lengthen the mating period of Canadian sheep breeds and in so doing increase the number of lambs produced per ewe per year.

Work is also continuing to determine the agricultural value of animal waste applied on the soil in an effort to improve the method of disposal.

RESEARCH STATION, STE-FOY, QUÉBEC

This Research Station, located near the campus of Laval University, carries out research on the production of forage and cereal crops in Québec and other parts of Eastern Canada.

Interest centres primarily on grasses and legumes (especially timothy and alfalfa), on cereals (notably oats and barley), on soil management (particularly the fertility and drainage of low-lying alluvial soils), and on the study of insects, diseases and physiological problems associated with crop production, with emphasis on factors contributing to winter-hardiness.

The station has two experimental farms. One is located at Normandin in northern Quebec, and the other is at La Pocatière in the Lower St. Lawrence region. Both farms are involved in research on crop and livestock production.

Research at Sainte-Foy is broken down into four areas:

Plant Breeding

In this section four scientists concentrate on forage crops, one on cereals and two on weed control. The section also includes data processing and statistical services.

Soils

This section has four researchers, who work in the area of soil genesis, and on the fertility, mineralogy and chemistry of soils. Research is focussed on specific crop production problems.

Plant Protection

One researcher in this section works on forage crop systems, three others in plant pathology, one in entomology, one in nematology, and five in biotechnology (nitrogen fixation, mycorrhizae).

Physiology and Biochemistry

The five researchers specializing in winter hardiness look at ways of identifying and alleviating the serious effects that winter conditions in Eastern Canada have on grasses and legumes.

RESEARCH STATION, ST-JEAN-SUR-RICHELIEU, QUEBEC

Fruit Crops

This section focusses on two main areas: the protection, production and breeding of apples; and the breeding and protection of strawberries and raspberries and the production of lowbush and highbush blueberries.

Vegetable Crops

This section focusses on three main areas: breeding for resistance to clubroot in cole crops; production and protection of vegetables (especially onions, carrots, lettuce, celery and processing crops); and the management, hydrology and subsidence of organic soils under vegetable production.

Cereals

The station carries out a program to improve the resistance of grain corn to the European corn borer, the northern corn rootworm and to root, stalk and ear rot and eye spot, so that early-maturing corn lines that are tolerant of cold soil temperatrures and suitable for hybrid seed production may be developed.

Field Crops

The station carries out a program on the production, protection, breeding and curing of cigarette tobacco.

Ornamentals

The station carries out a program on the adaptability of ornamental trees and shrubs to regional climatic conditions and on the production and protection of nursery crops.

Herbs

The station carries out a program on the production of herbs for use as seasonings, and in medicines and cosmetics, and on their adaptability to local conditions.

RESEARCH STATION, DELHI, ONTARIO

Tobacco Research

This station, located in the heart of Canada's flue-cured tobacco producing region, is responsible for conducting research on the main problems associated with the production of high quality product to meet the requirements of domestic and export markets. Its research program features plant breeding and genetics, soil management and plant nutrition, quality and plant physiology and biochemistry, insect and disease control, harvesting and curing methods, and those factors considered to be associated with "tobacco and health".

RESEARCH STATION, HARROW, ONTARIO

Crop Science

Research is conducted on the genetics and breeding of soybeans, field beans, grain corn and winter wheat and on improved hybrids and cultural practices for burley tobacco. The emphasis in breeding is on the development of cultivars and on germplasm with improved yield, disease resistance and agronomic characteristics. Biochemical and physiological traits of soybeans relative to disease resistance, quality, growth and nodulation and N_2 fixation are also being studied.

Entomology

Entomological research emphasizes biology and control of major pests of vegetable, greenhouse, fruit and field crops. The use of chemical pesticides, predaceous and parasitic arthropods, microbial agents, cultural practices and pest-resistant cultivars in integrated management systems is of particular concern.

Horticultural Science

Research is conducted on the breeding and genetics of tree fruits (peach, nectarine, apricot, pear) and vegetables (processing and fresh market tomatoes) with emphasis on combining cold hardiness and disease resistance with important horticultural traits. Intensive systems of orchard management that optimize fruit production and extend orchard life are studied. Research is conducted in vegetable crop physiology with special emphasis on seed germination, seedling and transplant vigor, and in the development of integrated management systems for field and greenhouse vegetables.

Plant Pathology

Research centers on the biology of host-parasite relations of several bacterial and fungal diseases of field and greenhouse vegetables, corn, winter wheat, soybeans, white beans and tree fruits. Its aim is to permit the design of rational and integrated disease control measures, and to test them. Pathogen autecology and the interactions of mycorrhizae and rhizosphère organisms are studied in order to place emphasis on biological control. In order to formulate directives for the agronomist and the plant breeder, genetic resistance and disease-escape mechanisms are identified and evaluated.

Soil Science

The soil science program is directed to studies of the physical and chemical properties of soil in relation to efficient crop management and production. The effects of tillage operations, fertilizer use and cropping systems on soil structure, aeration, denitrification, drainage and nutrient outflow in drainage water are being investigated. Soil, plant, and environmental factors are evaluated in relation to the irrigation requirements of crops.

Weed Science and Chemistry

The Weed Science and Chemistry program is concerned with the measurement of yield reductions resulting from weed competition in field and vegetable crops; evaluating weed management through chemical and mechanical methods; determination of ecological and environmental factors which influence the growth and development of selected weeds; investigations on the effect of herbicides on soil microflora; study of the biology of perennial weeds; determination of the biochemical action of herbicides on the physiology of weeds and crops and differential response to herbicides; and investigation of the mobility, degradation mechanisms, and persistence of selected herbicides and their metabolites in soil.

RESEARCH STATION, OTTAWA, ONTARIO

The program emphasizes research on cereals, grasses, alfalfa, soybeans and maize as well as ornamentals, test gardens and arboretum.

Extensive research is carried out on experimental haploidy, tissue-culture genetics, cytology, insect pest management and honeybee pheromones, attractants and diseases.

Plant breeding, Genetics and Cytogenetics

Active programs in oats, barley, winter wheat, maize, soybeans, forage grasses and legumes, shrub roses and flowering shrubs. These include the development of superior cultivars, breeding methods, studies on genetic components of yield, quality and chemical evaluation, disease resistance and production tests. Cytogenetics of intergeneric cereal hybrids, Hordeum and Bromus spp. and chromosome banding. Utilization of genetic variability to develop short season soybeans and maize, including improved root and stalk strength; development of winterhardy roses for northern areas.

Genetic Engineering, Physiology and Cytochemistry

Studies on the chemical components of the cereal grains; studies and manipulation of dormancy; winter survival of winter wheat and alfalfa; physiological research in floriculture and tissue culture propagation of ornamental spp. Experimental haploidy, cell genetics and developmental physiology in cereals, Brassica spp., Solanaceae and Medicago; somatic hybridization and recombinant DNA technology.

Phytopathology and Entomology

Research on major cereal diseases including foliar diseases of barley, septoria of oats and snowmold in winter wheat; phythophthora of alfalfa, soybean diseases; diseases of ornamental crops, population dynamics and integrated management of major pests of alfalfa; honey bee behavior and pathology.

RESEARCH STATION, VINELAND STATION, ONTARIO

Entomology

Pest management systems that employ a minimum of pesticide yet permit effective control of insects and mites in fruit and vegetable crops are being developed. Emphasis is placed on ecology, toxicology, and insect behaviour; predictive models are being developed for both insects and mites. Studies on pesticide distribution, means of improving methodology for residue analysis, and development of new application equipment provide strong non-biological support for this multidisciplinary program.

Plant Pathology

Means of controlling viral, fungal, and bacterial diseases of fruit and vegetable crops through chemical and cultural means are being investigated. Viruses that attack grapes, strawberries, raspberries, tree fruits and vegetables are being isolated, characterized, and identified in a fully equipped virology laboratory.

Nematology

Research is in progress on ecology, population dynamics, crop-loss assessments, and host-parasite relationships of nematodes in field and horticultural crops. Chemical and cultural control methods are being developed. Studies on mode of action of nematicides are also in progress.

ANIMAL RESEARCH CENTRE, OTTAWA, ONTARIO

Research at the Animal Research Centre is mission oriented and is directed toward solving high priority problems arising from domestic animal and poultry production and to developing advanced systems to meet future trends within the Canadian animal agricultural industry. The Centre's chemical laboratories and administrative headquarters are located on the Central Experimental Farm. On the 1200 hectare Research Farm, in the Ottawa suburbs, modern facilities are available to house dairy cattle, sheep, swine, poultry and various laboratory

animals as required for extensive and intensive research by a multidisciplinary staff of 50 scientists. In addition a feed mill and facilities for surgery and radioisotope use with large animals are available.

Dairy Cattle Research

Development of genetic measures of overall economic merit are underway and combined with other results will be used to evaluate alternative breeding programs for lifetime performance.

Over 1200 dairy cattle are used in research in theoretical and applied quantitative genetics, nutrition and reproductive physiology. Research involves selection for increased protein yield and crossbreeding for greater lifetime performance. Various breeding strategies are being evaluated using mice as pilot animals. Scientists also have access to national dairy cattle records to develop improved methods for genetic evaluation of dairy cattle. Nutritional studies include improvement in non-protein nitrogen utilization, particularly of urea ensiled with whole corn, improved milk replacers for dairy calves, and definition of mineral requirements. Determination of rumen bypass protein in feedstuffs as measured by degradation rate in the rumen. Development of practical and applied nutrition regimes for the dairy cow and growing heifer. Studies on forage utilization when preserved as hay, wilted silage or direct cut silage, as well as grass-legume silage preservatives. Basic rumen physiology is being examined and the relationship of rumen microflora to different feeding regimes. Research into causes of bovine infertility and bovine maternal-embryonic physiological interactions are underway. Hormonal profiles of young animals are being examined to determine their value in predicting, adult milk production and reproduction.

Beef Cattle and Trace Mineral Research

Nutritional research involves examination of factors affecting the digestion and utilization of feeds, and on trace mineral and Vitamin D metabolism. These studies are conducted using sheep as pilot animals. Digestive physiology research is carried out with the aid of reentrant cannulae and involves the measurement of digestion and absorption of amino acids, carbohydrates and trace minerals from various sections of the gut. Studies of Vitamin D and its metabolites utilize growing, pregnant and lactating sheep. A 200-animal beef herd, located at the Kapuskasing Experimental Farm is used to test methods for providing for trace element and vitamin requirements and to assess grass silage feeding regimes for northern regions of Canada.

Sheep Research

A system oriented team involving nutritionists, quantitative geneticists, reproductive physiologists and an ethologist is researching problems of intensive sheep production including year-round housing and multiple lambings per ewe each year. The research flock of over 1800 animals is a minimal disease population, based on lambs derived by hysterectomy in 1980. The program includes treatments for control of estrus, and ovulation; selection for prolificacy and growth (in separate genetic lines); studies on control of follicular development, semen preservation, artificial insemination and sperm transport; nutrition research with growing lambs and mature ewes; and lamb carcass quality evaluation.

Swine Research

Swine research in a 120-sow herd involves nutrition, meats, physiology, management and behavior studies in a self-contained unit in which a hysterectomy-derived herd is protected from disease by a biological barrier system. Current research is aimed toward the nutrition and behavior of the sow and neonatal piglet, the nutritional aspects of mycotoxin-contaminated diets, and carcass quality and tissue growth of the growing-finishing pig. Pig production in a confinement-type environment is a major program concern.

Poultry Research

Egg and meat stocks of chickens are used in genetic, nutritional, management, physiological and biochemical research. Genetic research encompasses studies on multi-trait selection in both types of chickens: inheritance of disease resistance, egg composition, and shell strength; feed efficiency in chickens and reduction of obesity in broilers; and the relationship of hormones, enzymes and blood proteins to production traits. Nutritional research includes feedingstuff evaluation with emphasis on assay techniques, nutrient utilization, feed intake regulation, egg shell strength and nutrient requirements of laying and meat stocks. Management studies are in progress to reduce shell breakage and improve reproductive capacity of broiler breeders. Space for over 20,000 adult birds in individual cages and floor pens is available. Genetic, nutritional, and management research with geese is examining methods to improve production under intensive housing conditions.

Biotechnology

The area of biotechnology is highly innovative and has great potential to improve livestock and poultry production. A multidisciplinary team is exploring ways of adapting and applying this new biological technology in concert with conventional research and production technologies. Main research areas include genetic manipulation of rumen bacteria to improve amino acid production and increase nutrient utilization; the sexing, splitting, cloning and freezing of gametes and embryos to control sex ratios and to increase rates of genetic progress in cattle and sheep. Molecular genetics, cell manipulation and other modern techniques are being adapted and further developed for applications in livestock and poultry production research with the goal to gain a better understanding of economically-important traits and achieve improvements in resistance to disease and in production traits of farm animals.

Animal Feed Safety and Nutrition Research

Problem areas involving mycotoxin contamination of animal feeds, insecticide residues and fats and oils nutrition are being studied by a multi-disciplinary team of toxicologists, nutritionists, organic chemists and biochemists. Mycotoxin research is conducted to investigate the nutritional and toxicological effects of fusarium toxins (e.g. deoxynivalenol and zearalenone) in livestock and poultry. Research on insecticide residues of the major insecticides in current use in Canadian agriculture is focusing on determining metabolic pathways and metabolite toxicity and biochemistry. Fats and oils research includes studies on lipid biochemistry and nutrition and their significance to animal production and human health.

Animal Waste Utilization and Management Research

Research is underway to utilize and effectively manage livestock and poultry wastes from a large-scale, integrated and intensive farm operation to achieve minimal environmental degradation, preserve soil fertility and to maximize crop yields. Being examined are: manure applications on cropped land to achieve desirable runoff and ground water quality, obtain sustained yields of acceptable-quality crops, and maintain or improve soil fertility; studies on changes in composition and properties of farm animal wastes, studies to conserve crop nutrients during handling and storage; hazardous gases in confined animal systems.

BIOSYSTEMATICS RESEARCH INSTITUTE, OTTAWA, ONTARIO

The Institute is responsible for the National Identification Service for Canada on insects, fungi, arachnids, nematodes, and vascular plants. Extensive research is conducted in biosystematics, taxonomy, faunistics, floristics, and evolution. It is also custodian of the National

Collection of Insects and Arachnids, the National Mycological Herbarium, the Canadian National Collection of Nematodes, and CDA Vascular Plant Herbarium. Excellent library facilities particularly in the area of plant, insect, arachnid, and nematode systematics are available.

The Canadian National Collection of Insects and Arachnids contains approximately 12 million specimens of insects and 136,000 arachnids. It is strongest in Nearctic species, but contains considerable Palaearctic and other exotic material. Taxonomic research is conducted on the major and several minor orders of insects: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Siphonaptera, and Trichoptera. Research emphasizes biosystematics and faunistics.

The Canadian National Collection of Nematodes contains about 100,000 specimens of local and exotic representatives of all the higher taxa of terrestrial and marine nematodes. Research is devoted primarily to the taxonomy and comparative morphology of plant parasitic nematodes.

The National Mycological Herbarium has approximately 240,000 specimens in addition to an extensive culture collection. Taxonomic research is conducted on the major groups of fungi: Polyporaceae, Thelephoraceae, Agaricaceae, Boletaceae, Discomycetes, Pyrenomycetes, Uredinales, and Ustilaginales. Research emphasizes evolutionary, life history, and cultural studies with some specialization in developmental morphology, fine structure, and physiology.

The CDA Vascular Plant Herbarium contains 733,000 specimens. Research collections of living plants are maintained on the campus in the Arboretum, Botanic Garden, and greenhouses. The research program covers most aspects of the taxonomy and biosystematics of vascular plants, but particular emphasis is placed on populational and experimental approaches and on the application of numerical techniques and gene ecology.

CHEMISTRY AND BIOLOGY RESEARCH INSTITUTE, OTTAWA, ONTARIO

Soil Chemistry and Mineralogy

Research is concerned with transformations of inorganic and organic nitrogen in soils, losses of nitrogen through runnoff, drainage, denitrification; identification of organic nitrogen compounds and their uptake by plants; heavy metals in soil; characterization of soil humic compounds and reactions of these compounds with pesticides, cations and clay minerals. Research is undertaken on the impact of soil acidity on chemical, physical, and mineralogical properties of soils and on the development of remedial practices to maintain soil productivity. Research is also conducted on clay mineralogy of Canadian soils, experimental studies of mineral alteration, and methodological developments for the identification and quantification of soil minerals including non-crystalline substances.

Environmental Chemistry

Research centers on the development of analytical methodology for the chemistry, persistence, binding, bioavailability, chemical and biological degradation, and metabolic fate of herbicides in soil, plants and animals. Emphasis is on bound herbicide residues in soil and plants and their release in the environment; study of the secondary plant metabolites for their pesticidal activities; and molecular genetic manipulation of pesticide-degrading bacteria.

Symbiotic Nitrogen Fixation

Emphasis is on improving the efficiency of production and the quality of forage crops through studies on screening for efficient and competitive Rhizobium strains, enzymology, biochemical regulation and molecular genetic manipulation of Rhizobium symbionts and host plants, plant physiology, growth kinetics and photosynthetic capacity.

Plant Pathology

Research is performed on the host-parasite relationship pertaining to viruses, mycoplasmas, and crop plants including vector transmission, persistence of the pathogens in the vectors and their purification, immune assay, and importance of inhibitory substances in their control.

Stress Physiology

Research is conducted on the effects of low temperature stresses on plants, tissue cultures, and cells, with emphasis on genetic studies of stress tolerance and investigations of plant cell membranes in relation to mechanisms of adaptation to low temperature stress; and on environmental, physiological, and pathological factors affecting overwinter survival of winter cereals.

Mycotoxins

Trichothecene secondary metabolites of *Fusarium* species are produced, isolated, and their metabolism studied in the fungus as well as plant and animal tissues. Various aspects of fungal biotechnology, such as the production of single-cell proteins and ethanol production, and antifungal and insecticide properties of fungal metabolites are explored, as they relate to agriculture. Methodologies, including bioassay, immune assay, gas chromatography, mass spectroscopy, and nuclear magnetic resonance (NMR) are developed for the analysis of toxic secondary metabolites as well as structural determination of new moleculars. The biosynthesis of trichothecene mycotoxins is studied by ^{13}C-NMR and ^{14}C techniques.

FOOD RESEARCH INSTITUTE, OTTAWA, ONTARIO

The Food Research Institute's aim is to assist the Canadian food industry to become more efficient, productive, and competitive by developing new processes and prototype ingredients, and improving the quality, safety, and nutritional value of food.

Research activities and technical services are directed toward three department objectives: food processing, ingredient development, and food safety and nutrition.

The research program is grouped into four areas: dairy, food processing, food safety nutrition, and structure sensory.

Dairy

Current research is directed toward process and quality improvement and new uses for milk components. Research topics include: ultra high temperature milk processing; gelation of milk proteins; psychotrophic bacteria; genetics of lactic acid bacteria; casein microstructure; whey protein denaturation and aggregation; vitamin A in milk powder; milk-coagulating enzymes; cottage cheese yields; ricotta production and use; lactose crystallization; and cheddar curing temperatures.

Food Processing

The purpose of this program is to develop new and improved processing technology for Canadian agricultural raw materials with emphasis on efficiency and quality. Current research topics are: extrusion cooking; cereal grains fractionation; characterization of oat gums, proteins, and starch; cereal phenolics; oilseed processing; comminuted meats; and functionality of food proteins.

Food Safety/Nutrition

This program includes research on bioavailability, nutrient content, and effect of processing on nutrients. Current research topics are: role of nitrites in cured meats; control of surface mold on cured meats; vitamins in cereals and vegetables; bioavailability of nutrients; biologically active peptides.

Structure/Sensory

The structure program deals with the chemical composition, physical structure of foodstuffs and sensory evaluation. Current research topics are: food microstructure; histochemical analysis of cereals; food fibre; land sensory analysis methods.

LAND RESOURCE RESEARCH INSTITUTE, OTTAWA, ONTARIO

The Land Resource Research Institute brings together the main professional disciplines involved in land studies within Agriculture Canada. Emphasis is on the integration of information on weather, climate, soil and land use in view of growing demands on Canadian soil resources. Staff members from the four Sections are involved in two important Research Branch programs: Land evaluation and Geo-information systems.

Soil Classification

Research on improved procedures for the basic characterization, taxonomy and interpretative classification of organic and selected mineral soils. Development and applications of improved methodology for soil-water measurement and modelling the water regimes of soils in the landscape. Developing and testing systems of engineering and environmental interpretations of soil information.

Land Use and Evaluation

Development of methods for evaluating the capability and quality of the soil resources in Canada on the basis of climate, soil and economic criteria for purposes of rural land use policy and decision making. CANSIS data management system: a national and provincial computerized information system for soil survey, soil management, crop yield and cartographic data. Preparation of an inventory of Canadian agricultural lands subject to degradation and modelling the degradation processes to assess the impact on soil and water resources of alternative land use options.

Resource Inventory and Mapping

Development of a comprehensive resource inventory of Canadian soils and improved mapping systems according to scale and purpose of the surveys. National soil survey and mapping program in cooperation with soil survey units in the provinces and universities. Equipped to provide cartographic and automatic mapping services and to alprepare multi-colored lithographic maps especially on soils, land capability and climatic resources.

Agrometeorology

Research in crop-environmental data acquisition at all scales and in the development of simulation and statistical type-models using physical physiological and mathematical concepts; crop information systems including remote sensing and weather-based yield predictions; agrometeorological applications; and data services as required by users. National responsibility center for maintaining an agrometeorological data archive and for providing agrometeorological data processing services for: research and development, user requirements, and operational agrometeorological systems.

RESEARCH CENTRE, LONDON, ONTARIO

Soil Pesticides/Integrated Pest Management

Toxicological and metabolic studies in relation to residues, microflora-pesticide interaction; soil-insecticide physical chemical studies; plant physiological studies of insecticide-plant growth interaction; study of ecosystems to determine impact of insecticides on non-target

organisms, biological studies of model systems to develop more critical timing of insecticides in relation to insect control, biological control.

Insect Control Agents

Studies of mode of action of selected and potential insect control agents including isolation and characterization of a neurotransmitter substance, biochemistry of chitin synthesis, organochlorine insecticide-membrane interaction, characterization of insect pheromones, repellents and attractants and mode of action of specific organophosphorus insecticides and kinetic studies of cholinesterase inhibition.

Fumigants

Toxicological, metabolic and mode of action studies in relation to residues and development of effective fumigation at low temperatures and with controlled atmosphere.

Plant Diseases

Biochemical and biophysical studies of mode of action of selected fungicides, particularly systemics. The appraisal of the effectiveness includes studies on uptake and metabolism. Another program involves the isolation and characterization of naturally occurring compounds, eg. phytoalexins, with potential fungicidal activity and a study of their significance in disease resistance. A third program is concerned with the interaction of bacterial pathogens with their host plants. Included in this study is an examination of the role of various bacterial surface components in pathogenesis.

RESEARCH STATION, BRANDON, MANITOBA

Animal Science

In beef cattle, genetics, breeding, and environmental physiology studies focus on evaluation of crosses between European and British breeds for female reproductive performance and feedlot performance and carcass quality of progeny. In swine, studies are conducted in reproductive physiology, endocrinology, genetics, management, and nutrition of boars and sows; and nutrition, management, and pork quality of market hogs.

Plant and Soil Science

Research programs are conducted with cereals, oil-seed crops, and forages. Studies pertaining to soil fertility, plant nutrition, weed control, herbicide evaluation, agronomy, and management are conducted with barley, corn, sorghum, flax, soybeans, rapeseed (canola), alfalfa and forage grasses. Breeding programs for the eastern prairie area are in place for malting and feed barley and for short-season corn grain and silage inbreds and hybrids.

RESEARCH STATION, MORDEN, MANITOBA

The station is an important centre of research on crops such as buckwheat, field corn, field peas, flax, sunflowers, potatoes, vegetables, herbaceous and woody ornamentals and new crops. Programs include the production of new cultivars improved for yield, quality and disease resistance; evaluation of new selections; mechanisms of rust-resistance in flax; weed control in crops; and quality, utilization and processing of horticultural and special crops.

RESEARCH STATION, WINNIPEG, MANITOBA

The Station consists of laboratory and green-house facilites on the University of Manitoba campus and a 105 ha experimental plot 20 km south at Glenlea.

Cereal Breeding

Research on genetics, cytology and varietal development of common and durum wheat, oats and barley. Cereal chemistry and quality evaluation methodology.

Cereal Pathology

Research on rusts, smuts, leaf spot diseases, and viruses in support of cereal breeding programs, and involving fundamental studies on genetics of resistance and virulence, trends in pathogen evaluation, development of monoclonal antibodies for identification of viruses and virus-like particles, cell cell recognition using protoplasts, molecular biology of cereal rust and cereal virus interactions using high-technology to separate and identify proteins and nucleic acid fragments. These methods are also used in the search for products of resistance and avirulence genes and in chemotaxonomic studies of rusts and smuts. The laboratory includes a well known fluorescence and electron microscope centre for studying the histology, fine structure and cytochemistry of cereals, their pathogens, and the host parasite interface. The center develops gold-conjugated probes, such as lectins and neoglycoproteins, for ultracytochemistry.

Stored Products

Canada's major center for studies on the biology and control of pests in stored cereals, oilseeds, and their products. A multidisciplinary holistic approach, emphasizing the interaction of insects, mites, and microorganisms in a dynamic storage environment, is used to predict, prevent, and control storage problems. Research areas include ecology, biology, and physiology of insects, mites and fungi; effectiveness of fumigants, contact insecticides, natural air ventilation, and physical agents for control; and development of toxigenic molds and mycotoxins in stored grains and oilseeds.

Integrated Pest Control

Integrated control of insect pests of crops with emphasis on damage assessment, monitoring and prediction, development of host plant resistance, methodology, biological control, and chemical and biological insecticides. Fundamental studies in support of this program include biological studies; physiology, neurochemistry and toxicology; reproductive biology; insect pathology; and the effects of temperature on developmental rates and overwintering survival.

RESEARCH STATION, MELFORT, SASKATCHEWAN

Centre for evaluating forage production, harvesting, storage and utilization systems. Emphasis on evaluating harvesting systems through feeding trials and on improved efficiency of utilizing harvested forages for finishing cattle.

RESEARCH STATION, REGINA, SASKATCHEWAN

Canada's main center for studies on control of weeds in cereal and oilseed crops, behavior of herbicides in the environment, herbicide chemistry, weed biology and the biological control of weeds. Agronomy of cereal and other field crops is studied at Indian Head.

RESEARCH STATION, SASKATOON, SASKATCHEWAN

There are four research programs with the following objectives:

Cereals

To improve management systems for cereal production in northwestern Saskatchewan, and to develop lines of barley and hard red spring wheat with resistance to common root rot for the prairies, and very high-yielding cultivars of utility wheat.

Oilseeds

To improve management systems for rapeseed canola production in northwestern Saskatchewan, and mustard for the Dark Brown soil zones; to develop high-yielding cultivars of rapeseed canola and mustard with improved chemical properties and good disease resistance, using conventional and biotechnology procedures; and to develop integrated methods for control of insects in oilseed crops.

Forage Crops

To develop hardy, disease-resistant, bloat-safe alfalfa cultivars, and improved cultivars of selected legumes and grasses for Western Canada, using conventional and biotechnology procedures, and to develop integrated methods for control of insects in forage crops.

Integrated Pest Management

To develop integrated systems including biological, cultural and chemical means for control of grasshoppers, wireworms, wheat midge, and black flies, that will minimize our dependence on chemicals.

RESEARCH STATION, SWIFT CURRENT, SASKATCHEWAN

Research centers around cereals, grasses, legumes, animal nutrition, soil, climate, energy and equipment design. Research workers continue to study local problems, but have also developed research programs that assist in solving problems in other areas of Canada and the world.

Cereal Production & Utilization

Breeding programs with hard red spring wheat, durum wheat, triticale and fall rye are designed to develop better-adapted, more stable varieties. Testing programs with these and other cereal and oilseed crops continually monitor crops and varieties developed elsewhere to determine whether or not they will be useful in the area. The breeding program is supported by special studies in genetics, cytogenetics, breeding methods, physiology of development, physiology of response to extremes of environment, methods of harvesting, and salinity.

In the nutrition and management of turkeys the primary aim is to formulate the most efficient diets using wheat as the basic ingredient. Intensive studies of the amino acid requirements and of the nutrient density of the diets is steadily improving both the rate of gain and feed efficiency of turkeys.

Engineering

Special equipment is designed and prototypes are constructed to improve efficiency in seeding, harvesting and processing material for Research Stations and farm applications. Irrigation studies are concerned with more effective ditch maintenance and improved irrigation practices with water and municipal sewage effluent. Minimum tillage and zero tillage research is designed to improve soil conservation and water storage and to reduce energy inputs. Soil and water conservation studies are designed to increase productivity through snow management and seepage control while maintaining water quality.

An energy program has been initiated to evaluate alternate fuels for farm tractors, and evaluate various crops for their potential yield of biomass fuel material, utilize solar and wind energy and conservation in the farm production system.

Forage Production & Utilization

Breeding programs are designed to improve and stabilize the forage and seed yields, persistence, and quality of alfalfa, Russian wild ryegrass, intermediate wheatgrass, tall wheatgrass, and Altai wild ryegrass. Many varieties of other species are tested to determine their adaptability to the region. Mixtures of grasses and legumes are grown

in trials to assess their suitability for irrigated and dryland pasture and hay production and to establish the management practices required for the most economical animal gains.

Special studies are conducted in genetics, cytogenetics, breeding methods, physiology of development, and physiology of response to extremes of environment. Research is also supported by basic studies in laboratory analysis of forages for quality and the ecology of native and cultivated plants.

Soils & Environment

Fertility studies are concerned with the response of cereal and forage crops to fertilizers on different soil types and under varying climates and cropping conditions.

These studies are supported by research on the effects of organic matter, bacteriological activity, moisture, and soil temperature on plant nutrition and fertilizer practices; research to determine the effects of climatic factors on crop development, soil fertility, erosion, and optimum utilization of moisture; and studies on the rate of decomposition of crop residues. Research is also conducted to develop analytical methods, determine the significance of microclimatic characteristics, develop statistical procedures, and establish relative economic advantages of new production systems.

RESEARCH STATION, BEAVERLODGE, ALBERTA

Centre for research on northern agriculture covering response of crops to environment with emphasis on plant survival, micrometeorology, weed control and plant pathology.

Research on cereal and oilseed crops emphasizes barley, wheat and rapeseed breeding and agronomy. Forage research concentrates on grass breeding, grass and legume seed management, and the production and utilization of forages. Soils research covers microbiology with emphasis on nitrogen fixation, organic matter relationships and crop management. Research in apiculture includes bee breeding, pathology and management.

RESEARCH STATION, LACOMBE, ALBERTA

The Animal Breeding Section conducts research into methods of meat animal breeding and evaluation using large research populations of beef cattle, swine and laboratory mice, and extensive field data sets derived from Canada's National "Record of Performance" livestock testing programs. Detailed carcass evaluation conducted by the Meats Section is also a key element in the Animal Breeding Research Program.

To date the quantitative genetic approach has been predominant. Current projects encompass breed evaluation, selection, cross breeding, prediction of live animal composition, feed efficiency evaluation, meat animal testing technology and studies of malignant hyperthermia.

Meats research is carried out with beef and pork incorporating ante mortem stress effects, the effects on fine structure of muscle and related biochemical changes, post mortem processing of the carcass; preservation, shelf life, consumer acceptance and microbiological purity of fresh and cured meat and meat products.

Research in breeding, breeding methodology and pathology is conducted with oats and barley. Research is conducted on basic physiology of grasses, legumes and annual cereals grown for forage, the management of these species for pasture, hay and silage including the use of growth regulators and hay and silage preservatives.

Research is conducted on weed control, weed competition and the affects of plant growth regulators on cereal, oilseed and forage growth and yield parameters. Optimum fertility and straw management practices for crop production under conventional, reduced an zero tillage

systems is being investigated as well as efficiency of nitrogen utilization by cereals and oilseeds using 15^N and specific fertilizer placement and management techniques.

A combined soil and crops program for the Solonetzic, Luvisolic and Chernozemic soils of north eastern Alberta is underway at a Substation located near Vegreville. Emphasis is placed on minimum tillage, forages, soil management, soil fertility, cropping systems and amelioration of Solonetzic soils.

RESEARCH STATION, LETHBRIDGE, ALBERTA

The Station, located in a well-equipped Agriculture Center built in 1976, includes space for visiting scientists. The facilities include a small animal vivarium of 29 controlled-environment isolation rooms, a phytotron with over 100 controlled-environment chambers and six greenhouses, and an electron microscopy laboratory.

Comprehensive studies in basic and applied research related to agricultural production under rain-fed and irrigated regimes are conducted in multi-disciplinary programs in the following areas:

Animal Parasitology

Ecology, behavior, pathology, and host-parasite relations of biting flies, cattle grubs, lice, ticks, and other pests of livestock; biological and chemical protection of man and animals; reaction of animals to pesticides; effects of pesticides on productivity; immunology in host-parasite relations; and economics of infestations of livestock pests.

Animal Science

Basic and applied research on nutrient requirements and utilization in beef and dairy cattle; metabolic factors affecting growth, reproduction soundness and efficiency; role of rumen microbes in feed utilization and metabolic disorders; and selection, crossbreeding and management in beef dairy cattle and sheep.

Crop Entomology

Basic and applied research on behavior, ecology and control of major crop pests including cutworms, grasshoppers, aphids, root maggots and alfalfa weevil; insecticides, efficacy and residue analysis; management of leafcutter bees, pollination and legume seed production; sex pheromones, identification, synthesis and monitoring systems; integrated pest management on seed alfalfa.

Plant Pathology

Basic and applied research on plant diseases, with special emphasis on common root rot, blackpoint, leaf diseases, bunt, stem smut, ergot, and low-temperature pathogens of cereals; verticillium wilt of alfalfa; sclerotinia rot of oilseed and special crops; and bacterial ring rot of potatoes. Studies involve ecology, etiology, epidemiology, and control of root, foliage, and seed pathogens; disease loss assessment; physiology and biochemistry of cold-hardiness in cereals.

Plant Science

Development of new varieties of spring and winter wheat, barley, forage crops, potatoes, corn, field beans, and new crops; fundamental research in cytogenetics, plant physiology, and breeding methods; evaluation and management of forage for irrigated and rain-fed hay and pasture; utilization and reseeding of native range; development and evaluation of corn hybrids for grain and silage; control, ecology, and physiology of land and water weeds.

Soil Science

Improved tillage, fertilization, irrigation, drainage, and other management studies to optimize crop yields, prevent soil degradation, and maintain environmental quality; emphasis on long-term rotations,

zero tillage, fertilizer placement and sources, irrigation scheduling, control of soil salinity and reclamation of Solonetzic soils; basic research on soil structure, salt and water movement, organic matter transformation, agrometeorology in relation to soil moisture, and on the microbially controlled processes of denitrification, mycorrhizal release of nutrients, and dinitrogen fixation.

RESEARCH STATION, AGASSIZ, BRITISH COLUMBIA

Animal Science

General nutrition and management of dairy cattle including development of grazing and cropping systems for intensive milk production; copper and selenium requirements of cattle and metabolic interactions with other feed constituents; deposition of yellow fat in pastured steers; nutrition and management of layers, broilers and broiler breeders with a view to minimizing feed costs and maximizing profits and product quality.

Crop Science

Weed control, fertility, season extension and storage of vegetables; control of fruit rots and weeds in raspberries and strawberries as well as studies on soil fertility requirements of filberts and raspberries; management and physiology of silage corn; the management of ornamental and recreational turfgrass; and soil and water management of intensively cultivated wetland soils.

RESEARCH STATION, KAMLOOPS, BRITISH COLUMBIA

Kamloops is a range oriented station for range management, plant ecology and integrated resource management research. Cultivated forage crops, poisonous plant toxicology, soil fertility and crop physiology are studied in support of beef cattle production in an ecologically diverse area of interior B.C.

RESEARCH STATION, SAANICHTON, BRITISH COLUMBIA

The station is a centre for studies on nutritional and physiological problems in floriculture, propagation and development of woody ornamentals, tissue culture, breeding and nutrition of greenhouse vegetable crops, integrated pest management of greenhouse crops, energy and conservation using solar energy, infrared heat and thermo blankets.

RESEARCH STATION, SUMMERLAND, BRITISH COLUMBIA

Basic and applied research is conducted to solve problems concerned with the tree fruit and grape industries. The principal areas of research involving various scientific disciplines are outlined below.

Entomology

Emphasis is placed on integrated pest management, including chemical and biological control, the development of pest poulation monitoring systems and pest population-crop injury relationships. Current major projects include the control of codling moth by the male confusion technique, the development of sex pheromones for monitoring four species of leafrollers, integrated pest management of pear pests with emphasis on pear psylla, integrated control of mites and scale insects on apple, integrated control of stone fruit and grape pests, postharvest treatments for the elimination of codling moth, San Jose scale and mites from apple and the fate of pesticides in the orchard environment.

Food Technology

The primary objective of the unit is to increase the use of fruit and vegetable crops through processing by studying fundamental processes in the chemical and microbiological laboratories.

Plant Pathology

Diseases of tree fruits are investigated with emphasis on etiololgy, epidemeology and host-parasite relationships for the development of preventative and control measures. Current major projects include the control of crown and root rots of fruit trees caused by Phytophthora spp., fruit tree replant problems, control of post-harvest rots with emphasis on the role of orchard microflora, fungicide resistance in fruit rot organisms, the etiology and transmission of viruses of stone fruits and inhibition of virus replication in plants.

Pomology and viticulture

Active research work is being conducted in the following areas:

Apple and cherry breeding with the objectives of dwarfness, self-fertility and high fruit quality. Tissue culture techniques are used and are being developed especially various approches to in vitro propagation, selective media for obtaining resistance to diseases and for dwarf growth habit, root cultures, etc.

Growth regulator studies on tree fruits and grapes relating to effects on plant growth, fruit set, fruit growth and development, maturation, quality and metabolism.

Study of winter hardiness in tree fruits and grapes including methodology for selection of cultivars with improved winter hardiness and the physiology of the acclimation process and cold injury.

Orchard floor vegetation control and related studies including herbicide mobility and persistance, influence of vegetation removal on growth, fruit quality, hardiness.

Fruit storage and postharvest physiology including effects of growth regulators, maturity, storage temperature and atmosphere, on storage life, quality, physiological disorders and fruit metabolism.

Soil Science & Agricultural Engineering

Active research programs include: Major and trace element nutritional requirements of tree fruits and grapes. Soil chemistry studies of acidity changes in orchard soils,their effects on chemical element solubilities, and the correction thereof with liming. Water requirements of tree fruits and grapes, leaching of nutrients with irrigation water, and interactions between irrigation and plant nutrients. Development of irrigation systems for economy and proper water distribution.

Development and evaluation of orchard equipment and food technology equipment.

RESEARCH STATION, VANCOUVER, BRITISH COLUMBIA

The principal centre for plant virus research. Areas of special interest include: physical and chemical characteristics of plant virus particles, amino acid and nucleotide studies; reponse of plants to virus infection and the mode of action of viruses; plant virus inhibitors and P-virus multiplication; mixed infections and the resolution of complexes and separation of strains; host ranges and the characterization of plant virus diesases; serology, precipitin, complement fixation, ELISA; the use of biotechnology (monoclonal antibody production, complementary DNA) for plant virus diagnosis; meristem culture and virus-free clones; the morphology and fine structure of vectors; aphids and nematodes as vectors; the physiology of potato diseases. In addition, research is carried out on bacterial and fungal diseases, and integrated pest management, in small fruit and vegetable crops, as well as an extensive program in small fruit breeding.

FOOD PRODUCTION AND INSPECTION BRANCH, HEALTH OF ANIMALS DIRECTORATE

The Animal Pathology Division of this Directorate has the responsibility of carrying out diagnostic and research activities on diseases of animals and on meat safety, concentrating these efforts on problems which are causes of significant economic loss to the livestock industry. Special attention is directoed to improving methods of early and specific detection of bacterial and viral diseases as a step towards their control and eradication. This work is conducted at eight laboratories located in different regions of Canada. Research is conducted primarily at the following laboratories:

ANIMAL DISEASES RESEARCH INSTITUTE (EASTERN), NEPEAN, ONTARIO

This large veterinary research and diagnostic Institute has eleven sections which have research programs, in the following disciplines: bacteriology, biochemistry, cytogenetics, immunology, mycology, pathology, reproductive pathophysiology, serology, and virology.

These disciplines cover a wide variety of basic and applied research projects related to diseases of livestock and poultry, and certain zoonotic conditions of importance to agriculture and public health. The Institute is also responsible for diagnostic examinations on a variety of tissues and animals from local and national sources and has the added responsibility of diagnosing specific diseases on animals and submissions from international sources.

ANIMAL DISEASES RESEARCH INSTITUTE, LETHBRIDGE, ALBERTA

Research is mainly focused on respiratory, reproductive, and neonatal problems in beef cattle with particular emphasis on the role and interaction of viruses, bacteria, and mycoplasms as well as the comparative relationships between management and disease in intensive and prairie rearing production systems. Additional research projects include studies on bovine herpesvirus, leptospirosis, clostridial diseases, and arctic fox rabies. Disciplines involved are pathology, bacteriology, virology, immunology, clinical research, and biochemistry. Diagnostic tests are also conducted on diseases of local and national importance.

ANIMAL PATHOLOGY LABORATORY, SACKVILLE, NEW BRUNSWICK

The laboratory is involved in bacteriological and virological studies to improve diagnostic procedures in bovine ovine, and poultry diseases; in histopathological studies and in parasitological research on trichinosis in swine and other animals, including wild animals, and gastrointestinal helminth infections of cattle. Although research and disgnostic work is conducted on diseases of several animal species, emphasis is placed on ovidae. The diagnostic function is in support of the livestock industry and regulatory agencies.

ANIMAL PATHOLOGY LABORATORY, SASKATOON, SASKATCHEWAN

This laboratory, which is located on the campus of the University of Saskatchewan, is primarily concerned with diagnosis and research activities related to detection of potentially harmful chemical residues in meat and meat products. As such, expertise is concentrated in the fields of biochemistry, chemistry and serology. Research is also directed toward an evaluation of the potential role of wild animals as reservoirs of brucellosis and tuberculosis, with current emphasis on bison in the vicinity of Wood Buffalo National Park.

**ANIMAL PATHOLOGY LABORATORY,
GUELPH, ONTARIO**

Located on the campus of the University of Guelph, activities at this laboratory are mainly concentrated on diagnosis and research of bacterial contamination of meat and meat products. In collaboration with university scientists, research on salmonellosis in poultry and cattle is directed toward methods for reducing contamination and for developing safe, effective vaccines.

**CANADIAN GRAIN COMMISSION,
GRAIN RESEARCH LABORATORY,
WINNIPEG, MANITOBA**

Basic and applied research programs are aimed at acquiring a better understanding of the chemistry of "quality" of cereal grains and oilseeds, with particular reference to differences between varieties, effects of degrading factors, and relation to end-use processing technology and requirements. Modification of existing analytical methods or development of new methods is undertaken when a need is identified for more meaningful or more efficient measurement or quantification of particular end-use quality factors. Research studies primarily deal with the chemistry and biochemistry of enzymes, storage proteins, carbohydrates, lipids and other constituents of cereal grains and oilseeds. Research programs include those on barley chemistry and malting technology; durum wheat and pasta technology; oilseeds; flour and semolina milling; wheat chemistry; baking technology; near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) methodology; chemical residue micro-analysis; non-visual methods of varietal identification. Excellent facilities are available including scanning electron microscopy, high performance liquid chromatography, NIRS instruments, recording spectrophotometers, gel filtration and other protein fractionation techniques, and pilot- and laboratory-scale milling, malting and baking facilities. A good reference library is maintained.

**FOOD PRODUCTION AND INSPECTION BRANCH,
LABORATORY SERVICES DIVISION,
OTTAWA, ONTARIO**

This complex of laboratories provides chemical and microbiological testing services in support of inspections and quality assurance programs governing agricultural commodities such as feeds, seeds, fertilizers, pesticides and a wide variety of food products produced or imported into Canada.

Analytical methodology research is aimed at improving the quality of laboratory services provided to the Food Production and Inspection Branch. In recent years, research activities focused mainly on methods for the analysis of toxic chemical residues, mycotoxins, drugs and pathogens in a variety of agricultural and food products.

CANADIAN FORESTRY SERVICE

Pacific Forest Research Centre, Victoria, British Columbia

Tree physiology: effects of nitrogen fertilization on growth processes, including anatomical investigations of cambial activities, $_{15}N$ work on N translocation, N metabolism in root and shoot, photosynthesis. Physiological studies of host-pest relations including water relations of the tree, physiological and biochemical changes prior to and after attack, reaction of the host to introduced or injected pest substances, insect-microorganism-host interactions, hormonal balance mechanism of tree resistance to biotic and abiotic injuries, role of mycorrhizae in improving the quality of tree seedlings, molecular genetics, cytoplasmic DNA sequence divergence in population studies, host-pest interaction studies, and investigations of pest impacts on tree growth and quality. Forest soils and forest hydrology. Forest pest

management: studies of ecology, population dynamics, physiology and biocontrol of forest insects such as defoliators, bark beetles and seed and cone insects. Studies are also conducted in forest pathology aimed at control of forest diseases, especially in juvenile stands, nurseries and seed orchards; and in management of competing vegetation by herbicides and other methods. Forest soil zoology including taxonomy and ecology of Acarina, Collembola and Lumbricidae, feeding of soil fauna, effects of silvicultural practices on soil fauna, effects of soil fauna on nutrient cycling, immobilization of plant nutrients, especially N, by soil fauna. Mechanized tree nurseries; production and manipulation of germinating tree seedlings. Computer simulation and operations research techniques; modelling tree, stand vegetation response to harvesting, thinning, fertilization and other silvicultural practices; data acquisition and retrieval systems; digital image processing techniques applied to problems in forestry; forest inventory and development of mensurational tools such as site index curves, biomass equations and yield tables. Forest fire behaviour and fire ecology. Effects of forestry practices on site productivity.

Northern Forest Research Centre, Edmonton, Alberta

Systematics, biogeography and impact appraisal of forest insects and diseases. Taxonomy, life history and host-parasite relations of forest tree rusts. Research on developing biomonitoring techniques and physiological effects of SO_2 on forest vegetation with special emphasis on detection of air pollution injury to forests. Environmental impact, effectiveness and cost-benefit analysis of various methods (including herbicides) of forest vegetation management. Integration of information obtained from satellites and multistage aerial photography into resource information data bases. Research on the impact of forest harvesting or vegetation manipulation on water regimes. Research on peatland-vegetation-hydrology relationships for understanding the possible impact of rehabilitation of peatlands, and drainage of peatlands to enhance tree growth. Research on fire behavior and effects in boreal ecosystems and integration of information into fire management decision-making process. Tree growth site productivity interrelationships and the development of reforestation techniques and prescriptions.

Great Lakes Forest Research Centre, Sault Ste. Marie, Ontario

The Centre carries on a broad program of research in all forestry and forestry related disciplines, seeking solutions for the major forest management problems in Ontario. There are eight active multidisciplinary projects, grouped in three sub-programs, one dealing primarily with forest management, one with forest protection, and one with environmental forestry. The overall aim of the forest management research sub-program is to develop efficient, low-cost, non-labor-intensive, environmentally acceptable methods, information and equipment for the silviculture and management of the major tree species and forest types in Ontario. Current emphasis is on developing mechanized methods of artificial regeneration for the boreal conifers and on direct seeding as effective and environmentally acceptable methods of harvesting and/or regenerating black spruce. Studies in tree physiology and silviculture aimed at producing and characterizing high quality nursery and container-grown planting stock are pursued. The aim of forest protection research is to develop improved, economical and environmentally acceptable techniques for protecting Ontario's forests from severe losses caused by fire, insects and diseases. At this time fire research studies are concerned primarily with the development of fire behaviour indices for major Ontario forest fuel types and the ecological effects of both prescribed fire and wildfire on forest ecosystems. Major emphasis in entomological research is on biological control using insect parasites and predators, and the dynamics and processes of population regulation, with both activities directed to the development of methods for regulating forest pests. Disease research is concerned primarily with root rots of boreal conifers, stem decay in aspen, *Gremmeniella abietina*

canker in hard pines, and biological control. The environmental forestry research sub-program seeks to document properties and functions of forest ecosystems in Ontario in order to predict the environmental consequences of man-induced disturbances, and to develop ecologically sound alternatives for situations in which impacts are unacceptably detrimental to the terrestrial, aquatic or aerial environment. Currently, the emphasis is on determining (1) the impact of forest management practices on the ecosystem, particularly the impact of strip cutting as opposed to clear cutting of upland black spruce, and (2) the impact of acid precipitation on forest productivity, soils and hydrological processes in an old-growth hard maple-yellow birch forest on shallow Precambrian till soils. In addition to the above, the Centre conducts forest economic studies within its Forestry Development program, to provide economic input for program and project evaluation at the Centre, to study the economic aspects of various forest management and forest-based industry issues, and to provide economic analyses required for the development and evaluation of federal-provincial forestry agreements.

Laurentian Forest Research Centre, Ste-Foy, Quebec

Systems analysis applied to forestry and related disciplines and computer simulation models (including optimization by dynamic programming), of individual trees, stands, and management strategies. Remote sensing as related to forest stand inventory. Insect pathology; epidemiology, ecology, population dynamics and biological control of forest insects, particularly the spruce budworm and the gypsy moth. Forest pathology, including studies on host-pathogen interactions and environmental factors responsible for diseases in forest plantations. Forest soil fertility and classification. Vegetative propagation and production of container seedlings. Genetics and tree breeding. Silviculture and forest management including the use of forest biomass for energy. Acid rain.

Maritimes Forest Research Centre, Fredericton, New Brunswick

Forest renewal research, including tree improvement and intensive silviculture: work on population structures and genetic relationships of native tree species, tree breeding techniques and strategies, tissue culture, quantitative genetics, enhancement of seed production, and control of cone and seed insects; intensive silviculture, including greenhouse and nursery technology, plantation establishment and performance, stand tending, and hardwood management. Research into the effects of acid rain on forest vegetation and soils, including tree seedling morphology and histochemistry, tree reproductive systems, nitrogen cycling, tree nutrition, organic matter decomposition and microorganism activity. Research on tree and forest growth modelling, biomass production, site classification, and physiological processes controlling rate and pattern of growth. Spruce budworm research, including budworm biology, population dynamics, impact on forest growth and succession, relationships between damage and site, stand conditions and protection history, spray efficacy and environmental impact, and modelling of the budworm forest system. Forest pathology research, with emphasis on nursery and plantation problems, and on biological control of diseases and competing vegetation. Methodological research: developing statistics and modelling techniques to explain biological and ecological systems.

Forest Pest Management Institute, Sault Ste. Marie, Ontario

Fundamental and applied research relative to the development, registration and effective use of microbials (bacteria, entomogenous fungi, viruses and protozoa), sex pheromones, growth regulators and new and or improved chemical insecticides in the management of damaging forest insect pests; development of improved pesticide application technology including spray physics and kinetics, spray formulations, the effects of meteorological and other parameters on spray cloud behaviour; determination of the fate and dynamic cycling of pesticides and their breakdown products in the forest ecosystem;

determination of the environmental impact of pesticides on non-target terrestrial and aquatic components of the forest ecosystem; development of herbicides for forestry use including toxicological screening, mode of action, field testing and the development of optimal use patterns; background research in cell biology, insect tissue culture, systems approaches and the mass production of insect virus and other microbials.

Petawawa National Forestry Institute, Chalk River, Ontario

Application of remote sensing in forest land management (forest inventory, biophysical surveys, damage detection). Ultra-small-scale aerial and satellite imagery. Computer mapping and data-base systems. Automated image interpretation. Assessment of forest growth, yield, biomass productivity, and environmental impact. Studies on site and growth potential. Impact of intensive forestry on soil processes; development of biological techniques of soil management; soil biology and ecology (N-fixation, mycorrhiza, rhizosphere). Tree improvement research in jack pine, white spruce, black spruce and hardwoods; population genetics; physiology of tree growth. Fire management systems; fire meteorology; forest fire behaviour and fire danger rating; forest ecology. Stand and plantation management. Development of public awareness programs through interpretation of forests and forest resource management. Facilities include research forests, modern laboratories, controlled environmental facilities, greenhouses and computers.

Newfoundland Forest Research Centre, St. John's, Newfoundland

The centre conducts most of the forest research in the province. Its work is directed primarily towards satisfying the requirements of the Provincial Government and the Newfoundland forest industries. Its objective is to provide scientific, technological and economic information and services required for the improvement, protection and efficient utilization of forest resources. The centre carries on a broad program of research in all forestry and forestry related disciplines, seeking solutions for the major forest management problems in Newfoundland and Labrador. There are several active multi-disciplinary projects in two sub-programs, one dealing with forest resources and environmental studies and the other with forest protection.

Forest resources and environmental research program seeks to develop knowledge related to forest sites and the silviculture and management of important tree species in the province. Included are forest renewal research, growth and yield studies, autecological investigations of major tree species, the biology of *Kalmia angustifolia* (a weed species which invades productive forest sites), and investigations of ecological relationships and the successional status of forest and heath vegetation. Studies are also directed towards the genetic improvement of native trees and trials of exotic species. Environmental investigations are directed towards the development of environmental guidelines to minimize damage from forestry operations and industrial developments.

The aim of forest protection research is to detect pest problems, assess their impact and develop improved, economical and environmentally acceptable techniques to protect Newfoundland forests and reduce losses caused by insects and diseases. Major emphasis in entomological research is on population dynamics, biology and control of spruce budworm, eastern hemlock looper, birch casebearer, balsam woolly aphid and cone and seed pests. Research in forest pathology emphasizes impact, epidemiology and control of important disease problems on the Island such as Armillaria root rot, eastern dwarf mistletoe, broom rusts, Scleroderris canker, decays and deterioration of softwood species, and cone and seed fungi.

Fellowships tenable in the laboratories of the

DEPARTMENT OF COMMUNICATIONS
COMMUNICATIONS RESEARCH CENTRE
Shirley Bay, Ontario

COMMUNICATIONS RESEARCH

Optical Communications Techniques

Research on the efficient and economical use of optical communication channels. This includes applied research on optical lasers, fibers, and integrated optical components as well as research and development of optical communications systems for both narrow and wideband applications.

Spectrum Research

Research concerned with the efficient use of the radio spectrum over the entire frequency range 10 kHz to 300 GHz, although present work is concerned primarily with the range 2 MHz to 1 GHz. The work in this area is concerned with the technology of measurement and with studies of the radio noise environment and of man-made emissions, with the performance of communication equipments operating in this environment, with research in support of spectrum management (control of measurement equipment and analysis of recorded data by on-line computers and micro-processors), and as well with exploratory research into technology and equipment problems including antennas, as required for improved spectrum utilization. Radio wave propagation research as required for efficient spectrum utilization is also an important activity in this area.

Military Communications

Radio communications research and HF studies for the Canadian Armed Forces.

Communications Systems Research

Research on the need for new communication services, on the forecasting of future communication systems, on the economics of the information society, and on the synthesis, modelling and analysis of large scale communication systems.

Radar Research

The current program of radar research at CRC is concerned primarily with techniques applicable to military systems for detecting and tracking targets, and for surveying large areas of land and ocean. The program includes experimental and theoretical studies in the areas of radar signal processing, digital techniques, automatic detection and tracking, synthetic aperture radar, electronically steerable antenna arrays, and adaptive techniques.

Space Technology and Applications

The Department's in-house space R&D program is centered at the Communications Research Centre (CRC). The work is organized under two general headings: Space Technology R&D and Space Systems and Applications R&D. The Space Technology program encompasses R&D in six areas:

- RF Components and Subsystems
- Advanced Device and Reliability Technology
- Spacecraft Power Technology and Subsystems
- Communications Processing Technology
- Space Vehicle Dynamics and Simulation
- Space Vehicle Components and Subsystems

The Space Systems and Applications Program encompasses R&D in four major areas:

- Mobile Satellite Communications Systems
- Fixed and Broadcasting Satellite Systems
- Military Space Systems
- Satellite Applications and Operations

The Space Technology R&D program emphasizes component and subsystem development for advanced satellite communications systems operating over a wide range of frequencies: 121.5, 243, 406 MHz for search and rescue applications, 800 MHz and 1.5 GHz for mobile services; 6/4, 14/12, 30/20 GHz for public use and 8/7, 30/20, 44/20 GHz for military applications. Specific areas of R&D include: GaAs technology and device development; advanced microwave integrated circuit techniques; dynamic and structural analysis of large space structures; solar arrays and power subsystems for high-powered satellites; orbit and attitude determination and prediction techniques; attitude control concepts for large spacecraft; speech coding techniques at less than 9.5 Kbps; development of equipment and standards for privacy of voice data and video communications. In support of this program, the Department maintains Microelectronic, High Reliability, Spacecraft Analysis & Simulation, Control Systems and Thermal Control Laboratories.

The Space Systems and Applications R&D program emphasizes modem and codes modelling and evaluation for land and aeronautical mobile systems; development of communciations link simulators; development and test of prototype communications equipments; system concept and parameter definition for EHF field trials; EHF signal processing and security enhancement techniques; system concept and parameter definition for DBS systems and field trials; and development and trial of new fixed and broadcasting service applications. In support of this program, the Department maintains satellite communications facilities at L, S, C, Ku and Ka bands, which are used regularly to carry out experimental projects using Canadian satellites as well as satellites belonging to organizations in other countries. A project office is also maintained at CRC to support the DND and MDT Search and Rescue Satellite (SARSAT) programs and projects, and technical support is provided to DND on various aspects of military satellite communications. There is also a project office at CRC to support EMR's remote sensing RADARSAT project.

Information Communications

The Information Communications (or Informatics program) undertakes research and development in information processing technology, information communications systems, behavioural research, and artificial intelligence. These are respectively: the structural representation and manipulation of information; the transfer or communication of information; human cognitive, group and individual behaviour in interactive human-computer communications systems; and machine intelligence in information communications. Advanced hardware/software systems are involved.

The rapidly emerging developments in information communications technology and systems, while presenting opportunities for socioeconomic growth, raise technical and behavioural questions. Research is conducted with a view toward providing guidance and recommendations concerning such questions, especially those concerning human-computer-communications system. Areas of particular interest include aural and visual pattern recognition, individual and group processes in human-machine and system interactions. Staff experts conduct research at the Communications Research Center of the Department of Communications, monitor research on contract, and act as consultants to government, industry and universities.

RESEARCH SUPPORTING RADIO SPECTRUM MANAGEMENT

VHF, UHF, and Microwave Radio Propagation

CRC is the Canadian national centre for propagation research across the entire radio spectrum. The research program concentrates on propagation problems peculiar to Canadian latitudes, with a view to applying the results to current and future domestic communications systems. In the VHF, UHF, and microwave part of the spectrum the main interest is in the limitations of the transmission medium, particularly the lower atmosphere, and the effect of such limitations on the allocation and sharing of the radio frequency spectrum.

Research on the application of propagation knowledge to predictions of communications system performance includes modelling the radio propagation environments: ionosphere, troposphere and terrain.

Radio Noise and Interference

Development of the technology for the measurement of meaningful noise parameters, in the frequency range 150 kHz to 1 GHz, that can be used in the design and prediction of performance of communication systems. Research on radio noise sources, and the observation and interpretation of noise and interference, in relation to communications systems.

SOCIAL POLICY DIRECTORATE
OTTAWA, ONTARIO

Research Activities

The Social Policy Directorate conducts research on the social impact of communications and information technologies through field surveys, literature reviews, data base searches, social trend forecasting, software laboratory testing and information clearinghouse design and development. Research supports social policy development by analyzing communications technologies' existing and potential impact on Canadian society, in general; on the workplace, the home, institutional services (health and education) and individual's lives; and on the arts and culture community. Research studies include specific technologies/applications such as informatics, telematics, broadcasting, personal computers, videotex/teletext, satellite applications (telemedicine, tele-education), telecommunications, computer-aided learning and office communication systems.

Fellowships tenable in the laboratories of the

DEPARTMENT OF NATIONAL DEFENCE
(* see below)

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT ATLANTIC (DREA)

DREA, located in Dartmouth, Nova Scotia, is a Maritime laboratory concerned with research related to the problems of anti-submarine defence in the North Atlantic including underwater acoustics, signal processing, transducer research, hydronautics and materials research.

Possible opportunities for research by Visiting Fellows are in the fields described below:

Underwater Acoustics

Theoretical and at sea experimental studies are conducted to model the acoustic properties of the ocean and to determine their effects on underwater communication and detection systems. Innovative engineering research in sensors, mechanical structures, data telemetry and signal processing is carried out as an integral part of the program.

* Only applications received from Canadian citizens can be considered by the six laboratories of DND. However, the three Military Colleges are prepared to consider applications without citizenship restriction.

The application of the research to improved underwater detection system development is pursued through cooperation and contracted work with Canadian industry. Three main areas of the program are shallow water acoustics, deep water acoustics and systems concept exploration.

Computer-Aided Detection

Projects currently being pursued include the automatic interpretation of acoustically formed images, interpretation of data obtained from diverse sources such as multiple sensor systems, and the use of networks of computers to implement artificial intelligence concepts. The prospective research fellow will have an opportunity to contribute his ideas toward the solution of the many still-unsolved problems upon which important basic work remains to be done.

Advanced Digital Systems

Current effort is in signal processing research for sonar systems. This research centers around developing and testing both new algorithms, i.e. beamforming and digital filtering and new computing systems, in which the signal processing algorithms can be implemented. The systems research is currently in parallel processing computers, i.e. array processors and in the longer term, in distributed processing computers.

One area of particular interest is computing structures for the implementation of artificial intelligence programs. The research in these systems covers a broad spectrum from computer science to electronic engineering.

Transducers

Design of underwater electro-acoustic transducers with emphasis on hydrophones and projectors for acoustics research at low frequencies; experimental and theoretical research on low frequency sound sources and interaction effects in volume arrays of such sources; study of electro-mechanical and acoustical materials used in transducers and underwater acoustic systems; development of electro-acoustic measurement methods for transducer calibration and acoustic materials studies.

Mathematics

Time series analysis, digital filter design, development of tests for stationarity. Computer modelling of underwater propagation losses, detection performance of passive and active sonars, simulation of anti-submarine warfare scenarios. Special-purpose computer graphics.

Opportunities may be available for a candidate with strong background in applied mathematics, statistics, oceanography, computer science, and operational research.

Hydronautics

Hydronautics research is aimed at improving the effectiveness of conventional warships, advanced marine vehicles and their associated systems through the application of fluid, structural and system dynamics.

- Design Method Development; the objective is to acquire a data base to develop computer models for characterizing the performance of conventional warships and advanced marine vehicles and their systems.
- Ship Dynamics; the objectives are to improve the seakeeping performance of existing and future classes of warships and to provide analytical tools for ship selection and design. This activity includes research on seakeeping, stability and control as well as on the relevant aspects of hydromechanics.
- Ship Hydrodynamics and Noise; the work is aimed at conducting experiments and developing analytical methods for reducing the

underwater noise radiated from marine propellers and to increase their efficiency over a broad speed range.

- Ship Structural Mechanics: the objective is the development of computer based methods for the static and dynamic analysis of ship structures and their underwater appendages such as propellers, rudders and stabilizer fins. This work will include methods for determining the interaction between the structure and the surrounding water as well as its response to hydrodynamic loads.

Marine Materials Science

Research in materials science is concentrated on expanding the marine materials technology base in three areas: submarine materials technology, marine corrosion science and fire safe materials. Projects presently under study in submarine materials technology involve welding, fracture, non-destructive evaluation and finite element analysis studies. Research in the area of corrosion science includes the development and application of electrochemical techniques for determining the corrosion resistances of alloys in a marine environment. Fire safe materials studies include the development of new and improved materials for fire protection and analytical procedures for the identification of pyrolysis products.

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT OTTAWA (DREO)

DREO, located at Shirley Bay, West of Ottawa, carries out applied research in a variety of areas including environmental protection, clothing, defensive aspects of nuclear, biological and chemical warfare, remote sensing, navigation, electronic warfare, satellite aided search and rescue, and some other aspects of space applications. DREO is also responsible for the military communications and radar research programs at the neighbouring Communications Research Centre (CRC) of the Department of Communications.

Radiation Transport and Dosimetry

Experimental and mathematical methods are being used to determine the transport of nuclear radiation through various materials in complex geometries. Various detection and analytic systems are being developed for performing neutron and gamma ray spectroscopy in mixed neutron-gamma fields. Studies are being carried out to find the best shielding materials and configurations for radiation protection of the soldier. Micro-dosimetric techniques are being used to measure the relative biological effectiveness of neutrons in producing incapacitating effects in man and to correlate physical dose to various biological effects.

Radiobiology

The biological effects of ionizing radiation are being investigated. Studies are being carried out to assess the degree of damage sustained by irradiated hemopoietic tissue and to find ways of promoting more rapid and more complete recovery and to alleviate prodromal effects of ionizing radiation.

Organic and Physical Organic Chemistry of Chemical Decontamination

Studies are conducted of the utility of "naked" anions generated in non-aqueous solvents via macrocylic ether complexation of alkali metal and alkaline earth metal salts for the rapid destruction of chemical warfare agents such as mustard gas and organophosphorus anticholinesterases. Identification of reaction products and elucidation of reaction mechanisms are investigated. Recently, a dual-computer-controlled, Fourier-Transform super cooled Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer was added to assist in these projects, and those described immediatley below.

Detection and Identification of Highly Toxic Compounds

Atmospheric-pressure chemical ionization and ion mobility spectroscopy (previously called plasma chromatography) are the operating principles of a significant new generation of automatic detectors for chemical agents in the field. Fundamental investigations include temperature effects, interactions of other reactant gases, and sensitivity to other agents, and involve international collaboration. Applied projects relate mostly to the microprocessor detection algorithms. Other possible projects include the use of correlation spectroscopic techniques in the thermal infrared for the detection of agents from a distance. Also, a facility for rapid identification of highly toxic compounds by pattern-recognition techniques on GC MS spectra is being developed.

Protection of the Individual from Highly Toxic Compounds

Basic and applied research and development directed towards protection of the individual against highly hazardous materials particularly chemical warfare agents, is conducted on new concepts of protection, new materials, and new materials technology. The work is directed towards whole-body protection and includes work on masks, canisters, and protective clothing systems. Fundamental studies of absorbants, primarily activated carbons, include kinetic and mechanistic studies of both mass and heat transfer through absorbant beds.

Environmental Clothing and Protective Equipment

The transport of heat and water vapour in insulating materials and in clothing and protective equipment (sleeping bags, tents, cold weather face masks, etc) is being studied. Physiological methods are employed to investigate the effectiveness of clothing ensembles and special equipment (e.g. auxiliary heating systems). The distribution of stresses within clothing items is also under study.

Navigation Technology

The emphasis has been directed to those areas of navigation technology where new capabilities are emerging, such as multi-sensor integrated navigation systems for land, sea and air applications, satellite based navigation systems and strapdown inertial technology. Additional work is directed at Synthetic Aperture Radar Motion Sensing Compensation and Sonobuoy Reference Systems. Facilities are being developed for testing navigation sensors and systems.

Radar and Communications

Research in these fields is carried out on DND's behalf at the Communications Research Centre (CRC) of the Department of Communications. In close collaboration with CRC, DREO carries out system concept studies aimed at identifying critical technologies, reducing technical risk, and assisting Canadian industry to acquire relevant technology and experience. Areas of R&D activity include system concept and modelling studies, target discrimination, system vulnerability, signal processing and antenna systems.

Electromagnetic Compatability

Theoretical studies, computer modelling and laboratory testing is used to investigate EMC models, prediction and interference models, antenna coupling problems, radar scattering and diffraction.

Communications Electronic Warfare

The emphasis of present work is on the detection and location of emitters using complex modulations, employing compressive IF, digital and acousto-optic techniques. Projects relating to emitter location using time-difference of arrival techniques, emitter identification and modulation recognition are also underway. Facilities include dedicated PDP 11/34 and 11/60 computers, and AP-160B array processor with high-speed data interface, and a variety of communications receivers and measurement equipment. Hardware communications and jamming signal simulation facilities are being procured.

Radar Countermeasures

Research into novel techniques and components suitable for countermeasures equipments involving coherent processing of radar signals is conducted. A large hardware simulation facility has been developed in which the performance of radars against various forms of countermeasures can be measured. This facility is being expanded to handle coherent radar processing and jamming techniques. Equipment includes a number of dedicated minicomputers, microwave test gear, a microwave integrated circuit facility and picosecond logic.

Radar Electronic Support Measures

The principal activities in this field are the application of microwave acousto-optic techniques to the measurement of frequency and direction of arrival of intercepted radar pulses, and the development of Artifical Intelligence techniques and signal processing algorithms for sorting and identifying intercepted data. Work on colour graphics displays is also carried out. Facilities include extensive microwave equipment, optical benches and associated hardware, and a number of dedicated computers including a VAX 11/750.

Systems Analysis

Mathematical modelling and simulation of electronic warfare systems and subsystems in typical environments are conducted to determine performance, optimum deployment techniques, and cost-effectiveness trade-offs of improvements. Validation of models is of particular concern. Facilities include a dedicated DEC 2020 and VAX 11/750 computers and interactive graphics hardware.

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT VALCARTIER (DREV)

DREV, located adjacent to CFB Valcartier near Québec City, conducts research in the fields of armaments, electro-optical aspects of surveillance and remote sensing, command and control, propellants, explosives, aerospace, lasers and weapon systems analysis.

PROPULSION DIVISION

Chemistry Section

Under the general direction of the Leader of the Organic/Analytical Group, or of the Leader of the Chemical Physics Group, a visiting fellow would participate in R & D on solid composite propellants, explosives, blue-green lasers or IR decoy flare technology in one or more of the following areas:

- Study of highly-filled composites with emphasis on interface effects.
- Characterization of energetic compounds using a 200 MHz NMR spectroscopy in solution and solid state mass spectrometry or other modern instrumental analysis techniques.
- Synthesis and characterization of new energetic polymers to act as binders for energetic composite materials.
- Modelling Combustion Processes.
- Combustion diagnostics eg. based on "Coherent Antistokes Raman Scattering (CARS)".
- IR imaging radiometry of experimental flames.
- Spectroscopic (VIS, IR) and kinetic studies of combustion and chemiluminescent media.
- Properties of flames of pyrophoric fuels burning in high-speed air.
- The production of extended sources in the IR by exothermic chemical reaction at controlled rates.
- The development of mathematical underwater transmission models at blue-green wavelengths.

Rockets Section

Under the general supervision of the Leader, Motor Engineering Group or, in some instances the Leader, Chemical Physics Group, a research fellow would participate in research into the internal ballistics of solid propellant rocket motors in one or more of the following areas:

- Modelling of flow fields in rocket motor nozzles taking into account two phase reacting flow, particulate impingement on and heat transfer to the nozzle walls, and gas-solid reactions at the nozzle walls.
- Analytical modelling of erosive burning in solid propellant motors considering solid gas reaction mechanisms, flame theory, heat transfer and fluid dynamics.
- Experimental determination of erosive burning rates in solid propellant rocket motors and correlation with existing erosive burning laws.

In the same group research is carried out on the mechanical properties and analysis of solid propellants in the following areas:

- Develop laboratory test techniques to categorize the viscoelastic behaviour of propellants and multi-axial loading.
- Develop models of the viscoelastic behaviour of the propellant for use in finite element stress analysis programs.

Explosives Section

Under the general supervision of the Leader, Pyrotechnics Group, to conduct research studies and carry out the physical characterization of aerosol countermeasures tailored to reduce the effectiveness of heat-seeking and laser-guided weapons. The position involves the design and carrying out of experimental evaluations using the group's test facilities, which include fully-instrumented aerosol chambers for laboratory-scale experiments and a laser cloud mapper with associated thermal imaging sights for field trials. Data analysis will be carried out using techniques and routines already in place or augmented where possible to handle the broadened scope of materials and experimental methods in question. Theoretical models to approximate the performance of various agents in the desired role will be developed to assist and validate the collection and analysis of data.

Under the general supervision of the Leader, High Explosives Group, to conduct research on improved military explosives such as plastic bonded explosives (PBX); on the modification of TNT-based explosives through the use of additives; and finally on the processing of nitramine-based gun propellants using a new instrumented extrusion press. The group's activities also include the evaluation of the sensitivity and performance of these explosives in the detonation laboratory using modern equipment.

ELECTRO-OPTICS DIVISION

Optical and IR Systems Section

Under the general direction of the Leader, Sensor Systems Group, conducts studies, analysis and design of various electronic systems. Work covers a broad multidisciplinary spectrum of electro-optics with particular emphasis on the application of microprocessor and integrated circuits, and interface design between optics, signal processing and system control.

Under the general direction of the Leader, Visionics Group, conducts research into the development of objective measurement techniques for determining the Minimum Resolvable Temperature Difference (MRTD) of an infrared imaging system and the Noise Limited Resolution (NLR) of Image Intensifier systems. Knowledge in both digital and optical information processing is required.

Optical Effects Section

Under the general direction of the Leader, Target Characteristics Group, to participate in the study of various electro-optical countermeasure techniques. Opportunity also exists to participate in ongoing experiments or to initiate new measurements in the field of remote detection of specific targets.

Under the general direction of the Leader, Propagation Group, to participate in the study of the effects of molecular absorption and aerosol scattering on infrared atmospheric transmission. The work involves both theoretical and experimental studies of the CO_2 spectral line shape, or of the multiple scattering phenomenon and its influence on the lidar equation.

Laser Systems Section

Under the general direction of the Leader, Laser Sources Group, and in collaboration with other specialists, work in the following areas is proposed:

- To study the problems related to the operation of waveguide and miniature TEA-CO_2 laser sources in a sealed-off regime.
- To set up and operate an ion-beam sputtering deposition system for the fabrication and characterization of guided-wave components and detectors in the infrared (10 microns).

ARMAMENTS DIVISION

Weapon Systems Section

Under the general supervision of the Leader, Weapon Effectiveness Group, the incumbent would work in one or more of the following areas:

- To participate in the development of a computer simulation model to study the vulnerability of land, sea and air material subject to threats from conventional and nuclear sources.
- To participate in the development of a general numerical simulation model for the analysis of minefield effectiveness.
- To create detailed 3-D targets used in hit probability and vulnerability studies.

Weapons Section

Under the general supervision of the Leader, Materials and Structural Analysis Group, the incumbent would investigate the mechanical behaviour of structural materials in one of the following areas:

- Development of criteria to describe instability and fracture during deformation at ultra high strain rates.
- General purpose finite element structural analysis.
- Application of composite material to munitions and ordnance.

Ballistic Instrumentation and Metrology Section

Under the general supervision of the Leader, Digital Instrumentation Group, to investigate and develop methods of analysing electrical signals, using modern digital signal processing techniques, acquired during experiments conducted in laboratories or in the field. Some of the areas of application are blast pressure measurements around guns, force and pressure measurements in wind tunnels, Doppler radar signals acquired during gun firings, target penetration and projectile fragmentation.

DATA SYSTEMS DIVISION

Guidance and Simulation Section

Under the general direction of the Section Leader, system analysis and studies are proposed using modelling and simulation of ships defence systems to study and evaluate their complementarity and integration. The work consists in analysing the physical and technical characteristics of systems and tactics under study; in providing a

mathematical or analytical model as required; in implementing a simulation of these models on computer; and in evaluating the results.

Under the general direction of the Leader, Target Acquisition and Tracking Group, a visiting fellow would conduct research on the use of digital image-processing techniques for improving or automatically analysing imagery from a variety of imaging sensors. The DREV facilities for digital image processing are currently based around a VAX 11/780 computer. They include a 12-million-operation second array processor, a 130-million-operation second image-processing and display system, and film digitizing and recording equipment. The work may consist in employing this facility to develop and evaluate new processing algorithms, or in designing hardware processors which implement specific algorithms in "real time".

Tactical Data Systems Section

This section designs and implements minicomputer and intelligent terminal testbeds which will be used by the Canadian Forces to determine the usefulness and cost of various levels of automation assistance to tactical operations. Under the general direction of the Section Leader, the research fellow would participate in one or more of the following areas of research:

- Natural language query facilities.
- The division of control and storage responsibilities in distributed computer systems.
- Effective use of limited capability graphic display devices.
- Novel computer input-output methods.

DEFENCE AND CIVIL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL MEDICINE (DCIEM)

DCIEM, located on the Canadian Forces Base, Downsview, Ontario. The mission of DCIEM is to perform research and development to ensure the health and safety and effective utilization of man in any man-machine environment or in any adverse operational environment. The Institute also conducts cooperative work with non-military government departments, with industry, and with universities. Scientists of the laboratory participate in numerous bilateral and multilateral international committees which enhance scientific collaboration in human research and aid in the development of life-support equipment. A range of scientific disciplines are employed at DCIEM, including physiologists (thermal, exercise, hyperbaric, cardiovascular, respiratory, vestibular), biochemists, toxicologists, applied psychologists, psychophysiologists, human engineers, computer scientists, medical officers, biomedical and other engineering specialists.

The opportunities available at DCIEM for Visiting Fellowships are in the areas of:

(a) *Applied Psychology*: including human information processing and presentation, training and simulation technology, man-computer interactions, noise, vibration, vision, human performance under stress and sleep deprivation.

(b) *Human Engineering*: the work may be classified under man/machine systems evaluation, man/computer interface design and evaluation, anthropometry and biomechanics, and work-place design.

(c) *Aerospace Life Sciences*: research is performed in aerospace physiology (visual-vestibular interaction, motion sickness, Spacelab, weightlessness, hypoxia), aerospace life support systems (protection against hypoxia, forces of gravity, pressure, oxygen systems), and biodynamics (acceleration/deceleration, impact studies).

(d) *Hyperbaric Physiology*: research is related to diving medical problems and to extending the capability of man to greater depths. Problems studied include oxygen toxicity, inert gas narcosis, high

pressure nervous syndrome, doppler ultrasonic detection systems for gas bubbles in tissues, etiology of decompression sickness, and computer modelling of decompression.

(e) *Environmental Stress*: research is conducted in the general area of stress biology and performance under conditions of intense physical activity, sleep deprivation, of continuous day-night work, under time-zone effects and climatic extremes.

(f) *Occupational Health*: studies address the biomedical and performance aspects of occupational safety and health, and pharmocodynamics.

DCIEM is well-equipped with modern facilities which simulate the various environments under study to perform human research in environments ranging from ocean depths, space, flight, to the arctic and the tropic.

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT SUFFIELD (DRES)

DRES, located at the CFB Suffield, Ralston, Alberta in addition to its laboratories has access to a secure serviced test area of 1,000 square miles and its programs have a large field testing component. DRES conducts basic and applied research on medical and chemical aspects of chemical defence, microbiology, chemical and biological defence training, aerial targets and RPVs, mine countermine warfare, military engineering applications, vehicle mobility research and the disposal of hazardous and toxic materials.

Therapy of Organophosphate Poisoning

Recently, a new group of oximes have been found to be very effective against soman poisoning, whereas the conventional oximes PAM Cl, toxogonin and TMB-4 are not. Research will be aimed at determining the mechanism of the beneficial action of these new oxime compounds against soman poisoning. This work would require a background in either pharmacology, physiology or biochemistry.

Explosives Physics Research

Theoretical work and numerical studies, allied to experimental studies on the properties of detonation waves in solid and granular explosives, and the propagation of such waves into, and their interaction with various kinds of surrounding media. As presently envisaged, this work would require a background in one or more of: fluid mechanics, thermodynamics, applied mathematics and materials properties.

Preventive Medicine

Research on bacterial and viral diseases of concern to the Canadian Forces during peacetime operations, the effects of aerosols, and the dissemination, collection and identification of etiological agents. Disciplines involved include bacteriology, virology, microbial physiology, immunology and pathology.

Novel Approaches to Detection of Buried Unexploded Ordnance

Research to identify new and practical approaches to the detection, location and identification of buried, unexploded ordnance. Research will be aimed at discovering new techniques to uniquely locate and identify whole metallic rounds, containing explosives to a minimum depth of two feet, both in the presence of shrapnel, other metallic artifacts, rocks, variations in soil type and density, etc. Theoretical and analytical studies are in progress which, to date, have focussed primarily on magnetic anomaly and pulse induction methods to locate and identify metallic rounds only. A good background in physics and electronics is required along with some knowledge of chemistry, soil characteristics, geophysics and geology.

Blast Wave Propagation and Blast Wave Structure Interactions

Theoretical and/or numerical studies on the propagation of blast waves and the interaction of blast waves with structures leading to

determination of the structural loading in time and space. As presently envisaged, this work would require a good background in fluid mechanics, particularly gas dynamics, and numerical methods. Some knowledge of structural response would be advantageous.

Vehicle Mobility Research

Through in-house and extramural research, geovehicular studies are employed to solve overland mobility problems, particularly in cold weather, for the Canadian Forces land element. The programme encompasses vehicle technology, terrain analysis and classification, snow characterization, mobility modelling.

Chemistry

The chemistry laboratories carry out the test and evaluation of chemical defence equipment and procedures using non-toxic simulants, the development of training systems and techniques, experimentation to determine the hazards from toxic chemicals, and the disposal of toxic materials. In support of this work, programs are maintained in the synthesis and purification of organic and organophosphorus compounds, the measurement of the physical properties of chemicals, and analytical chemistry. Analytical instruments include computer controlled GLC, UV, IR, FT-NMR, GC MS, HPLC and Image analysis.

Numerical Methods in Fluid Mechanics

Theoretical studies on finite difference schemes for numerical calculations of fluid mechanical phenomena, errors introduced by differencing schemes and their effects, propagation of errors, stability criteria, etc. As presently envisaged, this work would require a background in numerical methods and applied mathematics and computer programming, with some knowledge of fluid mechanics. The work could involve implementation of a large finite difference computer code.

Neutrotransmitters in the Central Nervous System

There is a requirement to study known chemical neurotransmitters in the CNS and the influence of various factors on their activity. The techniques are to be developed and consideration given to establishing the presence of other unknown neurotransmitters.

Target and RPV Technology

The laboratory advises and assists the Canadian Forces in the selection, development and deployment of remotely piloted (RPV) systems and manoeuverable towed airborne vehicles for use as targets in operational training and testing of land, sea and air based weapons systems, for use as surveillance platforms, for possible use as harassment weapon systems and any other roles which may be proposed by the CF.

Research would be aimed at improved stability and simpler control of sub-scale remotely piloted aircraft through either new aerodynamic principles and techniques or new, inexpensive and unsophisticated autopilots and control systems. Ultimately both these areas should be investigated for improvements in future designs. The work could include theoretical, parametric, wind tunnel or prototype development projects. A good background is required in either (a) aerodynamics with emphasis on stability and control theory or (b) electronics relevant to command/control or telemetry systems. Knowledge of both areas would be a distinct asset.

Fuel Air Explosives – Influence of Physical Boundaries

Although the behaviour of unconfined gaseous detonation waves is reasonably well understood, the influence of physical boundary conditions on the propagation near limit conditions is not. Theoretical and/or experimental research will be aimed at understanding and later quantifying the factors which lead either to extinction or sustenance of the wave when a change in boundary condition is imposed. This

work requires a doctoral background in gasdynamics, shock waves, combustion and thermodynamics.

DEFENCE RESEARCH ESTABLISHMENT PACIFIC (DREP)

DREP, which is located in Victoria, B.C. is concerned primarily with research related to the problems of anti-submarine detection in the North Pacific and in the Arctic Archipelago, including research in the areas of underwater acoustics, magnetics and fluid dynamics, and with materials research.

Possible opportunities for research for Visiting Fellows are in the fields described below:

Underwater Acoustics

The deep ocean, underwater acoustics research has as its objective the development of an understanding of the acoustic properties of the ocean and its boundaries that affect the performance of low frequency sonar. The areas being studied are acoustic propagation, bottom reflectivity, ambient noise, array performance and signal detectability. The work is carried out by means of at-sea experiments coupled with theoretical studies and computer simulations.

Arctic Acoustics

The Arctic acoustics research group is concerned with research and development related to the performance of low frequency sonars in the shallow-water channels of the Canadian Arctic Archipelago and in the adjacent deeper water of the Arctic Basin. Studies are currently being carried out on acoustic propagation, ambient noise, signal coherence and signal detectability. The work consists of an experimental field program in the remote Arctic areas complemented by theoretical studies and computer simulation.

Fluid Dynamics

The present research program has two objectives: numerical modelling of internal wave generation and propagation, and airborne detection of internal wave-modified surface wave patterns. Interesting research areas are nonlinear critical layer propagation, and efficient inclusion of non-linearities in the numerical model.

The airborne detection objective is being pursued by comparing the 'noisiness' of synthetic aperture radar imagery of internal waves with 'quiet' imagery using infrared uniscan equipment. Field operations are undertaken in Georgia Strait using surface wave measuring equipment deployed from a research vessel and remote sensing equipment carried on aircraft and helicopters.

Magnetics

Research is concerned with the passive detection of the electric and magnetic fields generated by submarines. Detection systems mounted in aircraft and helicopters and fixed installations to detect the passage of submarines are under investigation. Research is particularly aimed at assessing and minimizing background noise interference and studies related to computer aided detection. Studies are proposed in the following areas:

- The collection of geomagnetic data and its interpretation in terms of the interference with airborne and fixed detection systems.
- Computer aided detection algorithms with emphasis on detection probability versus false alarm rate.
- Magnetic gradients generated by ocean waves and swells.
- The multi-component magnetic gradient field of geological origin.
- Source characteristics of ships and submarines.
- Developing signal processing algorithms for gradiometer systems.

Materials Engineering

The Materials Engineering Section has a substantial responsibility for materials science and engineering for the Canadian Armed Forces. The fields include chemistry (both organic and inorganic), metallurgy and non-destructive examination, corrosion and coatings, and advanced composites. In all these areas there is on-going research aimed at improving the technology with particular emphasis on thoses facets of most immediate relevance to specific problems encountered by DND and to enhancing the effectiveness of existing or proposed equipment.

COLLÈGE MILITAIRE ROYAL DE ST-JEAN – ST-JEAN, QUÉBEC

Groupe de recherche sur les semiconducteurs et les diélectriques (GRSD)

This group (of approximately 20 researchers) is active in the synthesis, crystal growth, and the theoretical and experimental physics of one-, two-, or three- dimensional solids. Their physical properties are being studied by microwave methods, Raman scattering, infrared spectroscopy, ultrasonics and cryogenics. Research is also being carried out on transport phenomena. The following describes two subjects of research are available to prospective candidates.

a. Solar cells

Development of a novel induced junction photovoltaic converter. The converter comprises a semiconductor covered with a charged polymer (electret) which is used to induce a junction and thus to separate the photo-carriers. Calculations and experiments have confirmed the interest in a novel configuration which might possibly be manufactured at less cost than conventional cells. We are also interested in thin film CdS – $CuIn\ Se_2$ heterojunction solar cells.

b. Synthesis of low-dimensional organometallic materials and crystal growth.

The synthesis and characterization of square planar complexes of the 2nd and 3rd row transition metals having small strongly π-accepting ligands will be attempted. The feasibility of partial oxidation of the above complexes using suitable oxidants in order to produce columnar structures in the solid state will be examined. The synthesis of planar organometallic molecular complexes to be used as donors in the preparation of novel charge-transfer complexes with appropriate acceptors will also be undertaken. The growing of single crystals for studies of physical properties of the above partially oxidized and charge-transfer complexes will be pursued.

Physics Department

Certain activities of the Physics Department are within the scope of GRSD, others are given below:

a. Laser laboratory (LLCMR)

The LLCMR has various research activities in infrared holography and its application, in holographic interferometry and in optical data processing. LLCMR members are also active in the areas of photothermal and photoacoustic detection. Studies concern the separation of bulk absorption from surface absorption in dielectric coated optical components.

b. Use of explosives in mining operations

A computer model of the expansion of gases from explosions in rock formations has been developed in order to optimize the effect of explosives in Canadian mines. A series of experimental measure-

ments of the velocity of the compression and shear shock waves in rock samples are being planned.

Department of Computer Science and Engineering

Software Engineering research studies are being undertaken in software Metvics and in the measurement and empirical analysis of data obtained from the software maintenance process. Based on initial findings, a simulation experiment is also being conducted.

Department of Mathematics

The department of mathematics has recently established an operational research group. The following are some of the data processing and operational research projects undertaken:

a. Attitudes of Transportation Users.

In studies of urban transportation, it is important to anticipate the reactions of users of transportation systems to: proposed modifications to the network, improved public transportation systems, fare changes, construction of new routes, etc.

b. Automatic Management of Supply Systems.

Work is concerned with the development and setting up of an interactive logistics system which deals with the following three problems: the arrangement of the storage area, the location of the items and the means of transferring goods. The arrangement of the storage area depends upon the size of the inventory (type of shelves, conveyers) and on the building's structural constraints (placement of loading ramps.)

c. Delivery Routes

The object of this project is to design an efficient management tool for the daily preparation of routes and at the same time optimizing the use of delivery vehicles (in terms of the number of vehicles used and distances travelled).

d. Search and Rescue

The aim of this research is to automate the planning of searches for missing aircraft in Canadian territory.

Department of Literary Studies

Knowing the basic structure of the language, its functional vocabulary, computer concepts, objective tests and audio-visual aids, a research project has as its objective the programing of all of these to teach French by the use of computer, reactive television and telephone.

ROYAL MILITARY COLLEGE OF CANADA – KINGSTON

Civil Engineering

- Plasma Arc Pyrolysis: A 300 KW transfer arc is used for research in the pyrolysis of toxic wastes such as PCB's and development of commercial scale toxic waste destruction systems. The conversion of organic solids to methanol through plasma pyrolysis and catalytic reformation is being researched.
- Geotechnical Engineering: use of geotextiles in pavement construction over muskeg, research on basic properties of organic soils and on soil stabilization in the north.
- Concrete Structures: analysis and design of limit states i.e. analysis for gravity and lateral loading of flat slab structures and design of slab-column connections for shear and moment transfer.

- Latticed Steel Structures: prestressing and orientation of diagonal members is being studied for lighter towers and masts for antenna towers and ships' masts.
- Finite Element Method: application of mixed finite elements for the analysis of shallow shells and light latticed tower structures.

Defence Resources Management

- Measurement of the impact of defence expenditures on the Canadian economy. This work involves econometric and input-output modelling in an attempt to examine the role of defence expenditures in an economic system. Additional areas of research include weapons systems acquisition studies.

Electrical Engineering

- Detection, Estimation and Coding: passive interception and tracking of radar and sonar sources, and passive signal processing for the detection and identification of both broad and narrow band sources. Signal encoding and image processing are also pursued.
- Microprocessor Applications: microprocessor system design, computer networks, interfaces for data acquisition and control instrumentation, signal processing and digital filtering.
- Automatic Control: optimal and adaptive control with emphasis on microprocessor controller realizations and their algorithms including microprocessor control of thyristors in motor drives.

Engineering Management

- Engineering Maintenance Management: the development and use of mathematical models to aid maintenance decision making. Specific areas of interest include inspection, component and capital equipment replacement, and resource requirements in terms of manpower and equipment. Also of interest is the development of methods for measuring the effectiveness of maintenance and the use of management information systems in maintenance.
- Reliability Engineering: investigations are being undertaken into methods of reliability estimation procedures at both the component and system levels.

Mathematics Department

- Correlation Functions in Fluids. Aspects mathematiques de la mécanique quantique relativiste. Géoméatrie différentielle. Mathematical Statistics. Numerical Statistics. Numerical Studies of Critical Phenomena in Lattice Systems. Quantum Electrodynamics. Relativistic Quantum Field Theory. Relativité Générale. Statistical Mechanics of Lattice Walks and Real Polymer Chains. Theoretical and Computer Simulation Studies of Dense Fluids. Mixtures and Electrolyte Solutions. Theoretical Solid State Physics. Theory of Bulk Queues. Theory of non-linerar stochastic control systems. Space physics. Atmospheric Science.

Mechanical Engineering

- Turbomachinery: experimental and anlaytical investigations of turbomachines, particularly those associated with gas turbine engines, are the main focus of this activity. Investigations of rotating stall in axial compressors, including measurement on an aircraft turbojet engine, are in progress. Brayton/Rankine cycles for ships' power and propulsion, and the effect of lift fan dynamic performance on the heave of air-cushion vehicles are also being studied.
- Remote Sensing: experimental programs are underway using electro-optical-mechanical systems for remote sensing in the wavelength range from the ultraviolet to the far infrared. These include instrumental design as well as measurements made in the laboratory and in the field. Low noise preamplifier design and testing, cryogenics, laser Doppler velocimetry, radiometry, Fourier and conventional spectroscopy, satellite tracking, and atmospheric and environmental mesurements including the airglow are some of the general areas of interest.

- Combustion Engine Processes: Research is directed towards improving understanding of the fundamental physical and chemical processes involved in the operation of spark ignition, diesel and gas turbine engines. Studies under way include ignition and combustion of fuel/air mixtures, droplet and spray formation, cold weather starting and operation, and the use of alternative fuels such as alcohols, coal or tar sand derived fuels and conventional fuels having degraded specifications.

Chemistry and Chemical Engineering

- Fundamental Studies: vapor-liquid equilibrium, solution thermodynamics, extractive distillation, catalysis and chemical reaction kinetics, heat and mass transfer, capillary phenomena, ozonolysis, kinetics and photolysis of excited states, low-temperature thermal properties of solids, oscillatory chemical reactions.
- Chemical Defence, Biological Defence, and Environmental Control: Carbons as adsorbents, surface chemistry of carbons, air quality control, life support systems.
- Fuels, Energy Storage, and Energy Conversion: hydrogen storage in metal hydrides, hydrogen production and purification, liquid fuels purification.
- Materials and Materials Transformations: thermal radiation effects on skin pigments, photochemistry of biomolecules (flash photolysis), Mössbauer spectroscopy applied to metal analyses in materials, corrosion.
- Nuclear Science and Engineering: radiochemistry and use of radioactive tracers, neutron activation analysis, neutron radiography and nondestructive testing, reactor physics and reactor design, fuel cycles and fuel management, waste management.

Physics Department

- Research is concentrated in the area of condensed matter physics: the study of the superconducting state and its destruction by magnetic fields; the buildup of dissipation in superfluid helium transport; the thermal expansion of solids and liquids at cryogenic temperatures; the optical properties of solids; and acoustic emission and the mechanical properties of solids.

ROYAL ROADS MILITARY COLLEGE (RRMC) – VICTORIA

RRMC, located in Victoria, B.C., is a Canadian Military College offering undergraduate degrees in Physics and Oceanography (B.Sc.), Physics and Computer Science (B.Sc.), General Science (B.Sc.), and in Military and Strategic Studies (B.A.). The majority of science research projects at RRMC are conducted as part of the RRMC Coastal Marine Science Laboratory. Possible opportunities for research by Visiting Fellows are in the fields described below:

Water Mass

Water mass studies include coastal circulation, circulation in estuaries and harbours, numerical modelling problems, three dimensional XBT surveys of ocean thermal structures, studies of marine fouling with emphasis on the primary bio-fouling slime layer, mechanisms which enable toxin tolerant diatoms to grow on antifouling paints, effect of trace metals on diatom physiology, the study of trace metal concentrations in coastal waters, and the determination of the chemical speciation of biologically active trace element including the pathways of biotransformation of one compound to another.

Sea Bottom

Sea Bottom studies include the use of side scan sonar, sub-bottom profiling, coring and underwater magnetics for the exploration of the coastal zone, particularly for marine geology and magnetic anomaly investigations; underwater acoustics for problems related to submarine detection, mines and torpedoes; and the solubilization and chemical speciation of elements in sediments with a particular emphasis on the sediment/water column interface.

Sea Surface
Sea Surface studies include radar backscatter, satellite imagery, and wave hindcast models.

Rock Magnetism
Rock magnetic studies include viscous magnetic remanence in Arctic and other rocks, and interpretation of magnetic anomalies, and the remanent magentic directions recorded in strata of Holocene and Pleistocene ages.

Applied Projects
Applied projects include: computer science projects such as digitized speech, the production of potable water for use in lifeboats using reverse osmosis, the design of light-weight temporary anchoring systems, and the design of communications and control systems for marine robotics.
Most of these projects involve interdisciplinary teams, are coordinated with other local laboratories and universities, and are unclassified.

Fellowships tenable in the laboratories of

ENERGY, MINES AND RESOURCES CANADA

EARTH PHYSICS BRANCH

Ottawa, Ontario
Seismology, geothermics, geomagnetism, gravity, geodynamics. Plate tectonics. Canadian seismicity and seismic hazards. Earthquake waves and mechanisms, including premonitory phenomena. Crustal structure by controlled-source seismology. Array seismology. Crustal structure by geothermics. Permafrost, gas hydrates, and geothermal energy. Geomagnetic variations at high latitudes. Crustal structure by electromagnetic induction. Paleomagnetism. Geomagnetic field: secular variation and large-scale anomalies. Application of gravity to geological problems, crustal and upper-mantle structure, geodesy, isostasy. Mechanical properties of the Earth from Earth tides, tilts and loading phenomena. Development of gravity-measuring devices and techniques. Meteorite craters and rock deformation. Earth's rotational dynamics. Precise satellite positioning and navigation. Geophysical long baseline interferometry.

Victoria, British Columbia (Pacific Geoscience Centre)
Earthquake and structural seismology. Marine geophysics, including multi-channel seismics, swath mapping and side-scan imagery, magnetics, ocean-bottom seismology. Plate tectonics. Juan de Fuca Ridge system. Western Canada continental margin: subduction zone and transform fault. Electromagnetic induction on land and seafloor. Land and marine gravity. Land and marine geothermics. Paleomagnetism. Geodynamics of active continental margin.

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

Ottawa, Ontario
Problems of Precambrian geology. Petrologic problems of Appalachian geology. Stratigraphy and sedimentology. Petrology and volcanism. Structural geology and tectonics. Invertebrate and conodont paleontology, paleobotany, palynology. Mineralogy, with emphasis on applications of microanalysis and scanning electron microscopy. Geochronology and isotope geology. Chemical and instrumental analysis of rocks and minerals and method development. Geological investigations of metallogenic provinces and epochs. Comprehensive metallogenic studies of specific deposit types and commodities. Mineral resource appraisal. Computer-based management of mineral deposit data. Geomathematical treatment of

geoscience data with emphasis on resource studies. Pattern recognition studies. Statistical geology. Development of geochemical exploration methods. Geochemical study of distribution and migration of elements in nature. Computer-based analysis of geochemical and geophysical data. Paleomagnetism and rock magnetism. Gamma radiation, infrared and other remote sensing (ground and airborne). Experimental mapping techniques. Interpretation and theoretical analysis of airborne geophysical instrument development. Resistivity and electromagnetic methods. Reflection and refraction seismology. Regional Quaternary geology and stratigraphy. Problems of Quaternary geology. Quaternary paleontology and geochronology. Geomorphic process studies. Permafrost studies. Engineering geology. Terrain geochemistry. Mineral indicator (drift) tracing.

Calgary, Alberta

Geology of the sedimentary basins of western and arctic Canada: structural geology and model studies, tectonics, geomathematical resource studies. Invertebrate paleontology, palynology, paleobotany, stratigraphy and sedimentology. Clay mineralogy, coal geology, petroleum geology and organic geochemistry. Assessment of petroleum and coal resources, geochemical instrumentation; computer-based analyses of geochemical and hydrocarbon, and coal data.

Vancouver, British Columbia

Geological problems of the Canadian Cordillera: structure, stratigraphy, sedimentology, paleontology, petrology, geochronology, regional syntheses, volcanology, geothermal studies and others. Metallogeny of the Canadian Cordillera.

Sidney, British Columbia

Geological studies of the Canadian Pacific continental margin: Marine bedrock geology and geophysics including relevant onshore studies; stratigraphy, sedimentology, paleontology, structure, petrology, seismic, magnetics, regional syntheses, coastal geology, geology of estuaries, offshore surficial deposits, relevant geophysics.

Dartmouth, Nova Scotia

The Atlantic Geoscience Centre is located at Bedford Institute of Oceanography. Research is concerned with geological and geophysical studies of the continental margins of eastern and Arctic Canada and contiguous ocean basins; Geology of the sedimentary basins along the eastern Canadian seaboard including Bay of Fundy, Gulf of St. Lawrence, Hudson Bay, Baffin Bay and the entire adjacent Atlantic shelf; Marine geological and geophysical mapping; Experimental and theoretical studies on the development of continental margins; Petroleum geology; Coal petrology. Surficial and environmental marine geology including Quaternary stratigraphy and glacial history, seabed stability and marine geotechnique, sedimentology of coastal and marine sedimentary environments, inorganic and organic geochemistry. Technology development, e.g., ocean bottom seismometers. Developments in management of geological, paleontological and geophysical data.

Topics of particular current interest include geophysical modelling of the development of sedimentary basins; studies of seabed stability on the continental shelf and slope; seismicity of passive margins.

CANADA CENTRE FOR MINERAL AND ENERGY TECHNOLOGY

Energy Research Laboratories
Ottawa, Ontario

Research and development conducted into the production of synthetic fuels from Canadian low grade fossil fuel resources such as bitumen, heavy oils, refinery residuals and coal. The work includes chemical and chemical engineering studies and mathematical model-

ling: studies for the hydrocracking of heavy oils and bitumen using bench and pilot-scale plants; accumulating a database on novel liquefaction and pyrolysis of Canadian coals; development of technology for coprocessing of Canadian coals/heavy oil slurries using CSTR bench-scale units; optimization of the two-stage coal liquefaction approach; developing methods of improving recovery technology for Canadian bitumen and heavy oils; development of thermal and chemical technologies for in situ primary production of bitumen and heavy oils in Western Canada; and the development of analytical techniques using MS, NMR, GC, etc.

Research and development is in progress on the catalytic upgrading of Canadian heavy oils and bitumens; the catalytic hydroprocessing of distillates from synthetic crude oils; the retorting of Canadian oil shales; the conversion of natural gas to transportation fuels; the gasification of coal, oil sands, coke and petroleum residua; the development of both membrane technology and adsorption technology for the separation of distillates into component fractions; the separation of oil-water emulsions, and the development of asphalt blends which utilize uncoverted residua. Catalysis work includes hydrodenitrogenation of coal derived liquids, saturation of aromatics in oil sands distillates, asphaltene conversion, synthesis gas conversion, catalytic cracking, and surface analysis by XPS, UPS, and Auger. Complex mixtures of liquid hydrocarbons are characterized by liquid chromatography techniques, GC/MS and FTIR.

Laboratory facilities are also available for studies on the application of coal in metallurgical processes; carbonization R & D, including use of technical-scale coke ovens; the analysis and characterization of coal and coke including instrumental analysis and petrographic studies; fossil fuels analysis and analytical techniques; and the gasification of coal, tar and pitch in fixed, fluidized and entrained bed systems.

R & D studies on the combustion of fuels as pulverized coal and coal-oil slurries; studies of fluidized bed combustion using a pilot scale combustor; atmospheric pollution control; efficiency of domestic oil fired furnaces, and development of high efficiency burners; tests of automobile fuel economy; energy conservation in industrial processes; evaluation of domestic wood burners and combustion of wood waste.

Mining Research Laboratories

Ottawa, Ontario

Research is carried out on geomechanical aspects of underground nuclear waste disposal. Models and related computer program packages are being developed to investigate the structural stability of rock structures. Research is also carried out on material properties related to mine design, support systems, diamond drilling and equipment technology. Mine cost models and reserve evaluation methods are being developed and applied to selected deposits and mineral commodities.

Mine air pollution particularly from diesel emissions and explosive methane/coal dust mixtures are studied. Certification of electrical and diesel equipment is provided as a national service. Support services are also provided for the administration of the Explosives Act of Canada by testing and evaluating suitability of explosives, determining the cause of accidental explosions and conducting research and development studies on explosives.

Elliot Lake, Ontario

Areas of interest include open pit and underground mining technology – ground control, regional stability; rock mechanics instrumentation, control and automation of mining systems; and bulk mining at depth (below 1000 m). Research is undertaken on the underground environment including ventilation, respirable dust, radiation and noise. Containment or disposal of mine/mill tailings is also studied.

Mineral Sciences Laboratories

Ottawa, Ontario

Basic properties and characteristics of minerals are investigated utilizing X-ray crystallography, optical and scanning-electron microscopes, microprobe, and Quantimet instrumentation. Electrical and mechanical properties for electronic, energy and structural uses are studied. Separation processes for minerals from ores are investigated at both bench and mini-plant scales utilizing the wide variety of units employing gravity, flotation and magnetic separation. Modelling and simulation of mineral dressing unit operations and mill circuits has been undertaken to improve economy and efficiency in mineral processing operations. The utilization of minerals and wastes is investigated for a range of industrial applications.

Extractive metallurgical research involves phase equilibrium and kinetic studies. Hydrometallurgy, pyrometallurgy, electrochemistry, studies of metal complexes in solution, solvent extraction, ion exchange, and the application of microbiology to metallurgy are investigated in the pursuit of research and applicability in the process and environmental fields related to the mineral industry. Such work is undertaken in both laboratory and mini-plant scales. Process costing methods are being developed using a computerized system.

Analytical research and method development, using chemical and spectrochemical techniques including atomic absorption, ultra violet, emission and X-ray fluorescence, and neutron activation is undertaken. Standard reference materials are developed through an internationally coordinated group of analysts and distributed by this laboratory.

Work in the laboratories is related to a wide range of mineral commodities including sulphide ores, iron ore, non-metallics, uranium and coal, precious metals, wastes and by-products. Much of the work is oriented toward resolving Canadian problems related to resource adequacy, strategic supply, industrial competitiveness, regional development, conservation and environment.

Physical Metallurgy Research Laboratories

Ottawa, Ontario

Metal casting, forming and fabrication processes are evaluated and developed, including sand, permanent mould and continuous casting, hot rolling of plate, strip and sections, numerical analysis of deformation processes, sheet metal forming, welding processes and ultrasonic inspection. Laboratory-scale foundry facilities are available for ferrous and non-ferrous metals and alloys, as well as an instrumented 18-in. reversable rolling mill, cam plastometer, sheet metal formability test equipment, automatic submerged arc welding equipment, Gleeble thermal cycle simulator, and complete NDT facilities. Current research includes development of electroslag casting techniques, development of process control software for microcomputers, optimization of controlled rolling schedules and evaluation of narrow-gap welding.

Service performance of metals and alloys is investigated by studies of strength, fracture, fatigue, and corrosion. Experimental facilities include closed-loop servo-hydraulic test machines, instrumented drop-weight and pendulum impact machine, H_2S autoclaves, potentiostatic-control corrosion cells and high-temperature erosion/corrosion equipment. Facilities for microstructural analysis include metallographs, TEM, SEM, TEM/STEM, quantitative analytical metallograph, electron beam microprobe and X-ray diffraction. Improved engineering alloys are developed by relating microstructure to processing and properties. Current research features characterization of structural steels, optimization of processing and properties of low-alloy steels, and corrosion of high-temperature alloys.

Coal Research Laboratories:

Edmonton, Alberta

This laboratory is active in R&D related to coal processing technology, instrumentation and process controls, aimed at achieving optimum separation of various fine solid/liquid systems including colloids as applied to fine coal preparation, carbonization, water treatment, dewatering, oil emulsions, etc. The laboratory is suitably equipped with state-of-the-art instruments including FTIR, Raman, NMR, chromatography, pilot-scale separators covering the full range of industrial separation requirements and with test coke ovens. The R & D approach encompasses three levels of study with strong interactive components. Various elements of surface-related phenomena are the focus of the laboratory studies. Process scale-up capability is provided by the in-house bench/pilot plant and by trailer-mounted plants for industrial-site field studies.

Calgary, Alberta

Studies related to the quality and quantity of coal reserves in Canada as well as productivity in coal mining operations. Strata mechanics in coal mines, including surface subsidence, rock testing and rock classification, underground and surface coal mining technology, spontaneous combustion detection and mine fire control, methane-dust explosions and coal mine environment monitoring and control.

Sydney, Nova Scotia

This laboratory conducts cooperative health and safety oriented mining research studies in the submarine underground coal mines operated by the Cape Breton Development Corporation and conducts related research in support of Atlantic Canada's coal mining industry in the fields of strata mechanics, ventilation, dust, methane, advanced technology and coal testing.

SURVEYS AND MAPPING BRANCH, OTTAWA, ONTARIO

Geodesy, geodetic data bank, satellite positioning, inertial surveying, geoid studies, differential levelling, least squares block adjustments, cadastral mapping, automated cartography, photogrammetry, aerial triangulation, digital topographic data base, geography, toponymy, remote sensing, computer science, data transmission applications, photography, graphic arts, and printing technology.

CANADA CENTRE FOR REMOTE SENSING

Application Technology Division

Single and multi-disciplinary projects aimed at the development of remote sensing applications for inventories and management of resources. Included are applications in agriculture, rangeland, oceanography, forestry, wildlife habitat, surface water, geology, land use, and environmental change assessment. Various sources of remote sensing data and state-of-the-art data processing equipment are available. A solid background in one or more environmental disciplines is required. Knowledge of photo-interpretation and digital image analysis techniques would be an asset.

Digital Methods Division

The Digital Methods Division develops the methodology for processing and analyzing remote sensing data. The data are acquired from various sensors such as multispectral scanners, synthetic aperture radars, scatterometers and profiling sensors, mounted on satellite or airborne platforms. Digital processing includes reformatting radiometric and geometric correction, calibration, filtering and enhancement of the data. Advanced digital processing techniques are being applied using state-of-the-art software-firmware-hardware systems. With the new, more advanced passive and active sensors mounted on satellites or airborne platforms it will be necessary to improve the processing techniques to achieve higher quality products with a faster throughput. The demand for greater planimetric fidelity (10m to 20m) will require further work on geometric models using digital elevation

data and ground control point locations obtained from image correlation. In order to produce digital mosaics using remote sensing images obtained at different times, it will be necessary to develop scene-dependent radiometric correction methods.

Research is carried out on developing an understanding of the interaction between the surface of the earth and electromagnetic radiation, and on developing image processing and pattern recognition techniques. This involves work on reflectance spectroscopy, artificial intelligence, the design of new instruments for remote sensing in the visible, infrared, and microwave wavelength regions and the application of the developed methodologies to specific disciplines such as agriculture, forestry or geology. Knowledge or expertise in fields such as physics, astronomy, electrical engineering, computer science, mathematics or statistics is required.

Data Acquisition Division

The Data Acquisition Division develops new airborne remote sensing techniques and equipment. Current activities include the development of a lidar bathymeter, a pushbroom imager, and a X-Band side-looking radar. Test flying and pilot experiments are designed to develop analytical techniques to reduce and interpret data from these sensors as well as from Ku and C-band microwave scatterometer, microwave and visible radiometers, multispectral and thermal line scanners and from a C-band synthetic aperture radar. Post flight processing of data from the inertial navigation system and range positioning systems is being developed for the correction of sensor data and for precision aircraft track recovery.

Experimental and demonstration airborne remote sensing projects are carried out using three specifically equipped aircraft. Major projects presently underway within the Division include: the study of crops and icebergs using microwave sensors, as well as the development of topographical mapping techniques using pushbroom imager technology.

RADARSAT PROGRAMME

RADARSAT is a Canadian programme to launch a satellite carrying a synthetic aperture radar and other remote sensing payload instruments. The programme is now in Phase B, which is the detailed design, and Phase C/D should begin in 1986 with launch planned for 1990. Most of the design and construction will be performed under contract with these contracts being managed by a Technical Office of experienced space engineers.

There is also a vigorous programme of application development conducted by RADARSAT personnel and supported by the divisions of the Canada Centre for Remote Sensing. This work is concerned with methodology of SAR image analysis either alone or in conjunction with other data sets. It concentrates primarily on digital methods and utilizes the DIPIX ARIES system for much of the work. The applications addressed include oceanography (and ships), sea ice and icebergs, agriculture, forestry, land use, and geology. Experience in one of these disciplines together with a familiarity with digital image analysis is a necessity.

Fellowships tenable in the laboratories of

ENVIRONMENT CANADA

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE TORONTO

Air Quality and Inter-Environmental Research

Dispersion: Plume-rise and turbulent diffusion. Air pollutant transport and dispersion on local, regional and long-range scales. Wet and dry deposition. Remote sensing and other measurement techniques. Air and precipation quality monitoring.

Atmospheric Chemistry and Air Quality: Atmospheric chemical reactions. Long-range transport of air pollutants (inorganic and organic). Air pollution analytical techniques including mass spectrometric detection of organics. Pollutant effects on ecosystems.

Atmospheric Boundary-Layer: Heat, momentum, water vapour and pollutant exchanges between the atmosphere and water, ice, land, plant and vegetation surfaces. Structure of the planetary boundary layer. Modelling of the planetary boundary layer, particularly with respect to variation due to complex terrain and application to wind energy.

Monitoring and Surveys: Air and Precipitation quality monitoring. Instrumentation development for measurement of trace constituents in air and precipitation. Network design and data analysis techniques for the determination of trends in atmospheric composition. Monitoring CO_2 and other radiatively active constituents important for climate change.

Environmental Impact Assessment: Evaluation of effects of man's activities on air quality, vegetation, and the hydrologic cycle through baseline studies, monitoring of development projects, review of environmental impact statements, land use studies, etc. Development of gaussian and non-gaussian air pollution dispersion models for application in environmental impact assessments and environmental emergencies.

Atmospheric Processes Research

Experimental studies: Experiments in remote and direct sensing to determine the nature and distribution of important stratospheric constituents such as the oxygen, hydrogen, nitrogen and carbon compounds including their photochemical effects, interactions and parameterization. Radiation, solar energy and ozone monitoring and trend analysis studies. Shuttle-borne sunphotometer/Spectrophometer experiments.

Cloud Physics: Airborne field measurements of the interaction of solid/gaseous pollutants with cloud/precipitation processes. Radar/satellite studies: Development of signal processing techniques for severe storm warning using conventional/Doppler radar. Detection of precipitation using combined radar/satellite data. Mesoscale field projects.

Meteorological Services Research

Forecast: Regional scale and mesoscale numerical weather and environmental prediction models. The design of models which depend on the output of large-scale numerical weather prediction models for the meteorological input, and which operate on regional-scale grids. Models are designed to forecast snow-squalls, oil slick motion, ocean wave spectra, storm surges, ice motion and freezing spray.

Design and development of statistically based forecast methods for weather elements (precipitation, wind, temperature, cloudiness). New applications of statistics in meteorology.

Systems Design: Design and implementation of forecast models on micro to mainframe computer systems; Development of interactive graphical displays of meteorological data and forecast; Research into the applicability of Artificial Intelligence techniques and tools to weather element prediction and computer worded forecasts. Applicant with expertise in these latter two areas (graphics and AI) would be most welcome.

Aerospace Meteorology: Satellite meteorology, atmospheric effects on remote sensing from space, application of satellite data to sea ice monitoring, sea and lake surface temperatures, winds over oceans, satellite atmospheric sounding studies, very short range forecasting using satellite and radar data, assimilation of satellite data into NWP systems, aeronautical meteorology, wind engineering, full-scale measurement and wind tunnel simulation of the atmospheric boundary layer, wind effects on buildings and structures, wind energy studies.

Numerical Weather Prediction (NWP): Design of numerical simulation models based on the fundamental equations. The work includes the formulation of equations governing the basic dynamical, thermodynamical and physical processus of the atmosphere in a form suitable for numerical solution. These physical processes include radiative transfer, boundary layer fluxes, surface energy balance, convection, condensation and precipitation, internal dissipation. The parameterization of sub-grid-scale processes. The design of accurate and economical numerical solution algorithms. The design of techniques for the preparation of initial values, including interpolation, data assimilation, adjustment for compatibility with the equations, the treatment of novel data types such as satellite-observed radiances; studies of the information content of observations and networks of observations. The proper formulation of boundary conditions, the numerical treatment of critical layer phenomena and the other discontinuity-creating processes. Investigations of the sources of error in numerical forecasts by means of controlled numerical experiments, by comparison with analytic solutions for certain specific cases and by verification against real atmospheric events. The design of verification methods and diagnostic techniques. Models developed by the group are running operationally to produce forecasts out to five days. Models currently under development include finite-difference, spectral and finite-element types. The operational computer (Cray-1S-1300) is available for research and development work as are the operational data sets and a system for managing and verifying test runs, displaying results in graphical form etc. A Cray-1 vector computer will be installed in November 1983. Since this last group (la Division de Recherche en Prévision Numérique, located in Montréal) operates in both French and English, francophone candidates and those with an ability in French are particularly invited to apply.

Canadian Climate Centre

Climatology and applied meteorology: The use of meteorology in hydrology, biology, agriculture, energy, construction, industry, etc., in problems relating to the Arctic, the natural environment, resource development, urbanization, transportation, land use, the social, economic and environmental impacts of climate, including those related to CO_2, the study of natural hazards such as drought, sustained cold, heavy snow, etc. Definition of the Canadian climate and climatic resources, including space and temporal variations and their associations.

Hydrometeorology and marine applications: Evaluation and improvements of meteorological observation and forecast fields in streamflow forecast models, precipitation-runoff relationships, network planning and objective analysis. Hydrometeorological design studies, probable maximum precipitation and snow-melt, major storm analyses. Studies of influence of oceans, lakes, and reservoirs on climate, wind-wave relationships, set-up and seiche, water level variations. Climatic variability and impact on water resource and marine activities using remote sensing and operational water balance techniques.

Numerical modelling: Research directed toward understanding the physical and dynamical basis of the 'general circulation' or 'climate' of the atmosphere and oceans. The purpose is to provide a physical basis for the treatment of climatic problems, to develop methods of assessing natural and/or man made (egs. CO_2, CFM's, deforestation, etc.), perturbations to the climatic system based on physical principles, and to develop climatic prediction techniques based on first principles if this is possible. The methods employed include: numerical modelling of the general circulation of the atmosphere and of the ocean (with associated parameterization studies of radiative transfer in the atmosphere, boundary layer transfers, cumulus convection, etc); statistical-dynamical modelling of the climate system diagnostic studies of observed and model data using a variety of advanced techniques; and theoretical, model, and observational studies of particular components of the climate system (e.g. planetary waves).

Monitoring and prediction: Climate diagnostics research: atmospheric and oceanic circulation statistics, diagnostic studies of the components of the climate system, statistical and statistical-dynamical models of climate, climatic anomaly forecasting models and techniques, weather statistics, relationships between circulation and weather on climatic time scales, determination of past climates from proxy data, relationships between atmospheric circulation and weather on climatic time scales, solar, volcanic, and CO_2 influences on climate.

The Canadian Climate Centre makes extensive use of the AES CRAY 1-S computer for modelling and associated disgnostics work. The Centre is also a major user of AES Downsview computer for its applications and impact work and is responsible for the national archive for climate data for Canada.

Ice Centre, Environment Canada

Environment Canada, Ottawa, Ontario

Iceberg monitoring and prediction: Development of numerical models for the movement and deterioration of icebergs, based on atmospheric and ocean circulation physics and statistics as they interact with ice of land origin; main task to draw together results from different fields to make a useful result. Develop methodologies for using various remotely sensed imagery for monitoring the location and motion of icebergs; make use of related physical knowledge to aid with the positive identification of icebergs. Propose and recommend operational changes to incorporate the results of the development.

Sea ice prediction: Development and refinement of numerical models for the formation, movement, deformation and deterioration of sea ice, based on atmospheric and ocean circulation physics and statistics; emphasis is on the 1-5 day time frame with secondary interest in longer time frames; main task is to develop objective guidance tools for operational ice forecasting.

Ice reconnaissance research and development: Develop airborne remote sensing equipment for detection and identification of sea ice and of ice of land origin. Experimental inter-agency airborne remote sensing and ground-truthing projects including determination of optimally useful mapping methods using surface based, ship, air borne and satellite platforms. Present emphasis is on scanning passive microwave radiometry, synthetic aperture radar and side-looking airborne radar.

ENVIRONMENTAL CONSERVATION SERVICE

INLAND WATERS DIRECTORATE

NATIONAL HYDROLOGY RESEARCH INSTITUTE

Ground Water Division

Ottawa, Ontario

Effect of (1) surface and subsurface disposal of radioactive wastes and other toxic industrial wastes and (2) surface spills on the ground water regime. Transport phenomena in saturated and unsaturated porous and fractured media, particularly simultaneous flow of fluid and heat, and phenomena related to transport of materials in solution. Parametric and physically based models of subsurface flow in the saturated and unsaturated zones and multiphase flow. Fracture flow. Permafrost and the ground water-permafrost relation in northern Canada. Investigation of subsurface chemical reactions for temperatures and pressures from surface to depths up to a thousand metres or more.

Surface Water Division

Ottawa, Ontario

Investigation of the interactions and exchanges between various phases of the hydrologic cycle. Flow systems and water balances in selected Canadian drainage basins. Effects of land drainage on stream hydrographs. River channel modification by fluvial processes. Parametric, stochastic and physically based models. Theory and rationale of modelling and investigation of limitations to modelling imposed by coarseness of model structure and imperfect knowledge of prototype. Regional evaporation. Effect of man on his hydrologic environment. Water balance of arctic and subarctic basins. Freeze-up and break-up of rivers and lakes. River ice jamming. Hydrology of ground ice and aufeis. Examination of hydrologic aspects of northern development. Mountain hydrology. Snow and ice melt in hydrologic models. Remote sensing as a source of data for operational models. Techniques of interpreting remotely sensed data. Instrumentation for collecting, recording and transmitting data. Microwave and infra-red properties of wet and dry snow. Snowpack structure, its evolution and effects on water flow and runoff. Extraction and use of ice cores for developing paleoclimatic records. Physics of glaciers and ice caps. Glacier mass, energy and water balances. Glacier inventory of Canada.

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE

Burlington, Ontario

ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS DIVISION

The Environmental Contaminants Division consists of five sections: Organics – Properties, Organics – Pathways, Inorganics, and Radionuclides, and Acid Deposition. The Division undertakes research on the pathways and fate of contaminants in the aquatic environment. The Environmental Contaminants Division investigates five groupings of contaminants – organic chemicals, usually of industrial or agricultural origin; toxic metals; organometallics; radionuclides, and ions associated with acid rain. The research program involves study of the behaviour of individual organic, inorganic and radioactive species in water bodies with respect to bioaccumulation, transformation, degradation, and absorption.

Organics-Properties Section

The objective is to investigate, primarily in the laboratory, the physical-chemical characteristics of organic chemicals which govern their interactions with biota and abiotic material in aquatic ecosystems. Structure-activity (property – biological effect) correlations are established for a variety of contaminants with a view to establishing general underlying principles of properties and effects. Bulk properties such as lipid-water or sediment-water partition coefficients and processes or reactions such as hydrolysis, photodegradation and bioaccumulation are measured. The toxicity of organic chemicals to bacteria and fungi is examined. The degradation of organic chemicals is determined in controlled laboratory environments.

Organics-Pathways Section

The objective is to resolve the entry, fate, distribution, and transfer of organic contaminants in the aquatic ecosystem. Research is conducted primarily at specific polluted aquatic ecosystems, but also in experimental ponds, and in the laboratory. Projects include studies in large and small river-lake systems. Atmospheric input of organic contaminants to the aquatic environment is being studied in the Great Lakes drainage basin.

Inorganics Section

The objective is to determine the fate of inorganic contaminants in aquatic ecosystems. Laboratory studies on properties and transformation of various organometallics, such as organolead and organotin

compounds, are correlated with field measurements at sites polluted in Canada. The distribution, pathways, bio-availability and processes for controlling these for toxic metals in large river-lake systems are investigated.

Radionuclides Section

The objective is to study the bahaviour in aquatic ecosystems of both naturally occurring and artifical radionuclides. Studies include the determination of pathways of radionuclides discharged to rivers and lakes during nuclear fuel cycle operations; determination of concentrations of these radionuclides in water, selected biota, and sediments to assess the radiological dose to organisms; the verification of predictive models for the dispersion of radionuclides into ground and surface water; and the measurement of concentration profiles of certain radionuclides in lake sediments to provide a time-scale for determining the lifetimes of other contaminants in aquatic ecosystems.

HYDRAULICS DIVISION

The division undertakes research in: Environmental Hydraulics and Shore Processes. In addition, the division operates a large hydraulics laboratory which contains unique equipment. Major equipment is: tilting flume, towing tank and carriage, wind wave flume (with programmable wave machine, circulating pump and wind fan), sediment flume, three-dimensional wave basin with programmable wave machine and cold rooms with recirculating environmental flume. Engineering Services are active in new instrumentation.

Environmental Hydraulics

Undertakes research and applied studies in river morphology, river sediment models, urban runoff and water quality, ice and cold weather hydraulics, diffusion in channel and river flow, interchange of gases and evaporation.

Acid Deposition Section

The geochemical controls of lake acidification and the response of drainage basins to airborne deposition of ions associated with acid precipitation is studied in a calibrated watershed. Emphasis is on the spring snowmelt event and on the chemistry of snow packs. The influences of acid precipitation on metal availability are examined.

Shore Processes

Undertakes research and applied studies in coastal sedimentology, coastal processes, geotechnical studies, modeling of sediment transport and beach formation, air sea interaction, mass and energy transfer, wave generation and applied engineering studies of harbours.

Technical Services

Provides calibration and testing facilities for current meters and other towed objects.

Instrumentation Engineering

Engineering of instrumentation includes designing, developing, modifying, assembling, calibrating and maintaining measurement systems. These systems involve environmental sensors (e.g. electronic, optic, acoustic) through to their field-data storage and display systems. Also, services for laboratory instruments and systems are provided. Consultation on instrumentation is offered to the Canada Centre for Inland Waters staff and outside researchers and developers.

Equipment Engineering

This group provides consultation, design, manufacture, development, implementation, modification and maintenance of scientific equipment systems used in water research. Included are buoys, samplers, towers, winches, cables, electromechanical corers, power

packs, underwater profilers, shipboard equipment and laboratory equipment. Full mechanical, electrical and hydraulic systems design and manufacturing services are also undertaken. A wide variety of drafting and illustrating services are offered to the whole of CCIW. These include photographing and preparing materials for visual aids in scientific presentations.

AQUATIC PHYSICS AND SYSTEMS DIVISION

The Aquatic Physics and Systems Division conducts a research program in five areas related to water resources. These areas are:

Mathematical Modeling of Lake Systems (MMLS)

Research including the development and verification of deterministic and stochastic models of circulation, diffusion and mixing in large stratified lakes, particularly as related to the water quality and dispersion of contaminants; evaluation and computational techniques used in modeling; and development of objective verification procedures. Interfacing of the physical lake processes with the chemical and biological reactions into a systems model is central to this research.

Lake Dynamics (LD)

This research includes strong theoretical and experimental studies of the physical dynamics of lake processes including circulation, mixing, stratification and the interactions with the forcing functions such as radiation and wind stress. Numerical analysis methods are stressed but a strong interaction with the experimental methods is retained. Objectives are closely related to the lake system studies in terms of coastal mixing, plume dispersion, vertical mixing and general circulation regimes.

Remote Sensing (RS)

Environmental spectro-optical research is conducted in relation to application of remote sensing technology to water resource studies and monitoring. Both airborne and satellite acquisition of data are employed. Optical properties of water and of suspended materials are related through models to permit quantification of remotely sensed information in terms of water quality. In addition to water, indices such as biomass, suspended sediments transport and ground water pathways are also studied.

Long-Range Transport of Airborne Pollutants (LRTAP)

Research as an integral part of the Departmental LRTAP program is directed to the geochemical effects of atmospheric transported and deposited materials. The emphasis is placed upon acid precipitation and its effects, but other contaminants are not excluded. Experimental basin studies, water chemistry surveys and geochemical models are employed to quantify the responses of the aquatic regime to acid precipitation loading.

Management of Environmental Data (MED)

Water resource data and other data related to the water environment are collected from the various research or surveillance programs, edited and archived into developed data bases. Data base management methods are developed for specific areas and these data bases are operated for purposes of the research program and for general environmental information. Primary focus of existing data bases is on the Great Lakes and an interaction capability is maintained with United States agencies for studies related to interests of the International Joint Commission.

AQUATIC ECOLOGY DIVISION

This division consists of the Nutrient Pathways, Ecological Impact, and Great Lakes Rehabilitation Sections and encompasses the nutrient, geochemical, aquatic macrophyte, paleoenvironmental and projects of NWRI, with particular reference to environmental degradation (eutrophication and acidification).

Nutrient Pathways Section (NPS)

Of primary concern is the role of major elements, their availability, and their significance in terms of biological productivity; the cycles of P, N, C, Si, Fe, Mn and others, particularly as related to form and composition, reaction rates, and availability, to limnological processes and other basin effects are also studied. The significance of major nutrients and trace elements, character and importance of inhibitory effects, the influence of limnological and other freshwater conditions, and the modeling of reaction/system processes are other areas of research.

Ecological Impact Section (EIS)

Projects are concerned with the characterization of the sediment/water interface including the allogenesis of organic materials in sediments; the significance and interrelationships between land drainage and basin accumulation, and associated precipitant (atmospheric) inputs, sediment P, N, C, S, Fe, Mn and other metal cycles and the interrelated significance of biogenic and turbulent mixing factors form important parts of the projects. Comparative studies upon sediments of acid lakes to differentiate pre-cultural and cultural effects are performed. Sediment dating is used as an integral part of determining rates of sedimentation.

Great Lakes Rehabilitation Section (GLRS)

The mandate of this section is to investigate on biochemical processes in the Great Lakes, especially those affecting their nutrient and oxygen status. Intensive field studies using large vessels are performed to estimate sedimentation rates, nutrient regeneration and respiration and to establish long-term eutrophication trends.

Macrophyte studies are carried out in this section also and are focussed on Myriophyllum spicatum (Eurasian watermilfoil) and other aquatic weed infestations of major Canadian water bodies, which adversely affect recreational activities and the tourist industry. The research is concentrated on the long-term impact of macrophyte harvesting, the physiological responses of aquatic weeds to mechanical and chemical control, and the survival and spreading of exotic aquatic plants in Canada. Research in Cladophora infestation of the Great Lakes and St. Lawrence River is in progress.

ANALYTICAL METHODS DIVISION

The Analytical Methods Division is responsible for research and development of analytical methodologies for chemical and microbiological parameters in water, sediment and biota and for conducting national and international quality control programs. Development and evaluation of sample collection, handling and preservation techniques are also part of the Division's activities. The Sections are: Analytical Chemistry Research, Microbiology Laboratories, Quality Assurance and Methods, and Computer Services. The Division also has a Clean and Hazardous Chemicals Laboratory.

Analytical Chemistry Research Section (ACRS)

The research and development work conducted within this program is devoted to development of new techniques, improvement of existing techniques and automation for the identification and measurement of the chemical constituents of water, sediment and biological material. Emphasis is on the use of analytical techniques such as high pressure liquid chromatography, GC/MS, gas chromatography, packed column and wall coated open tubular capillary column chromatography, atomic spectroscopy and electrochemical techniques (ion-selective electrodes, kinetic potentiometry, coulometry, twin-cell linear potential sweep voltametry and other polarographic techniques).

Microbiology Laboratories Section (MLS)

Microbiological Laboratories have two main program areas. One is to develop and evaluate microbiological and mycological methodologies

and criteria for monitoring, assessing and maintaining water quality from the viewpoint of health hazards and eutrophication (including mutagens and toxicants). The other is environmental research related to the establishment of the extent of waste (sewage, industrial waste, farm runoff) influence on water bodies and the rate of its degradation and the determination of the distribution of specific microorganisms and their roles in the aquatic ecosystem.

Quality Assurance and Methods Section (QAMS)

The Quality Assurance and Methods Section is responsible for establishing quality assurance/control programs to monitor laboratory performance to ensure that data generated are valid and compatible on a regional, interdepartmental, national and international basis. This also includes laboratories of the private sector engaged in contract work for Environment Canada, the International Joint Commission and the Federal Interdepartmental Committee on Pesticides. In addition to the design and conduct of these national and international quality control studies, other important activities include the development of standard environmental reference materials (such as water, sediment, and biota) for chemical, and biochemical parameters, interlaboratory calibration, the generation of interlaboratory specifications for precision, accuracy and detection limits and other related support to IWD analytical services programs.

The Section is also responsible for adapting, developing and providing suitable chemical methodology for water, sediments and biota and to advise on or solve analytical problems encountered in analytical service laboratories.

Computer Services Section (CSS)

The Computer Services Section is responsible for providing centralized computer facilities for all groups within CCIW. The section is essentially service oriented. It is responsible for the operation and maintenance of the computer on a daily basis for planning and evaluating the future computing needs of the Centre and ensuring that adequate systems are available when needed.

Clean and Hazardous Chemicals Laboratory (CHCL)

The CHCL was designed as a specialized, multi-user facility to serve both NWRI and WQB. The Laboratory is used primarily for:

(a) Methods development of hazardous compounds (eg. 2,3,7,8 = TCDD);

(b) Confirmation of 2,3,7,8-TCDD requiring spiking with Cl^{37} labelled TCDD;

(c) Methods development of ultra-trace contaminants requiring an ultra-clean working environment.

(d) Preparation of standards of hazardous or ultratrace compounds;

(e) Quality assurance of hazardous and ultratrace contaminant analysis.

TECHNICAL OPERATIONS DIVISION

Being service-oriented, Technical Operations Division organizes and provides logistical support and field party manpower to conduct all NWRI off-site research work. This is a team of trained field specialists whose expertise includes every type of shipboard research operation and shore-based data-gathering field surveys including sampling, sample preparation and sample analyses. The Division is also responsible for electronic field instrumentation and maintenance, vehicles and field stores. Staff includes a dive unit called on by other government and university researchers.

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE

Pacific and Yukon Region

West Vancouver, British Columbia

A Regional Group of NWRI is engaged in interdisciplinary applied research in limnology and river ecology. Current projects include the general limnology of the Yukon River headwater lakes, nutrient dynamics of river algae and diffuse nutrient inputs to lakes.

NATIONAL WATER RESEARCH INSTITUTE

Western and Northern Region

Winnipeg, Manitoba

A Regional Group of NWRI conducts a strategic research in a range of physical and biogeochemical issues pertinent to data-gathering programs, information assessment and management of rivers and lakes in the Prairies and Northern environments. Research encompasses: eutrophication processes and restoration of hypereutrophic prairie lakes; nutrient and contaminant pathways within prairie and northern drainage systems; toxic contamination, ecotoxicity and restoration of lakes and reservoirs under a range of trophic conditions; limnology of reservoirs; biological, chemical and sedimentological assessment of nutrient and contaminant stress in aquatic systems with emphasis on suspended and bottom sediments, benthic invertebrates, and aquatic weeds. The research program encompasses nutrient dynamics, basin process modelling, geochemistry, biology, geomorphology and palaeolimnology. This group provides research support and advice for a range of operational groups within Western and Northern Region.

WATER PLANNING AND MANAGEMENT BRANCH

Burlington, Ontario Region

The Branch comprises two divisions, Planning and Engineering located in Burlington, Ontario, and the Great Lakes-St. Lawrence Study Office in Cornwall, Ontario. The Branch is responsible for the administration and implementation of federal, federal-provincial and international water management projects. Staff members include engineers, scientists and economists.

The Engineering Division and the Great Lakes-St. Lawrence Study Office provide technical support to all the International Joint Commissions (IJC) Great lakes Boards of Control; carry out studies for IJC Study Boards such as the Great Lakes Technical Information Network study; monitor diversions of water for hydroelectric power generation on the Great Lakes; implement federal-provincial water management projects under the Canada Water Act relating to flood damage reduction, flood control and shoreline management. Water level forecasts for the Great Lakes and ice forecasting for the St. Lawrence River are carried out by the Cornwall Office.

The Planning Division provides support to the IJC Water Quality Board and conducts activities and provides advice relevant to the Canada-U.S. Great Lakes Water Quality Agreement. Presently, emphasis is on developing an implementation plan for the management of eutrophication, in association with the Province of Ontario; conducting and coordinating socio-economic investigations relevant to IWD program activities; assessing the social and economic significance of environmental management.

All components of the Branch participate in environmental evaluation and review of water sector projects and in regional baseline studies and provide information to the public on water management in the region.

WATER RESOURCES BRANCH

Sediment Survey Section
Ottawa, Ontario

The Sediment Survey Section is responsible for setting and maintaining standards, and supplying technical guidance to a National Sediment Survey Program which includes collection of suspended, bed material and bed load sediment, and studies of reservoir sedimentation, sediment yield, sediment network designs, applications of sediment transport equations and mathematical models, as well as evaluation studies of field equipment and procedures, computational methods and sampling strategies.

Fellowships tenable in the laboratories of the

DEPARTMENT OF FISHERIES AND OCEANS

ATLANTIC FISHERIES

Fisheries Research Branch, St. John's, Newfoundland

The fisheries research programs of the Fisheries Research Branch are directed toward the provision of essential scientific information for effective management and rational use of marine and freshwater fish, shellfish and marine mammal resources in the Newfoundland and Labrador area. Research responsibilities extend from the Laurentian Channel and Grand Banks to Davis Strait involving temperate, sub-Arctic and Arctic investigations in fisheries science.

Research facilities are housed at the modern Northwest Atlantic Fisheries Centre on the White Hills overlooking St. John's. The Centre provides spacious marine and freshwater aquaria, a stream tank and other specialized facilities. Of particular significance is the open seawater system of approximately 60,000 liters capacity. Electronic, vessel, EDP, oceanographic, diving, and library support is available internally.

With a research staff of about sixty professionals and in excess of one hundred technical and support personnel, research programs are highly diverse and react to requirements of fisheries managers and other clients.

Research is conducted into the life history, ecology and population dynamics of the major groundfish, pelagic, shellfish, marine mammal, freshwater and anadromous species in the Newfoundland-Labrador area. Research also includes mechanisms involved in the complex interaction between various species and their environment, as well as the interactions among the various species within the ecosystem. Further work is undertaken on the effects of natural and man-made contamination of freshwater and marine resources in keeping with fish habitat research and management functions, as well as studies of pathogenic bacteria particularly on the relationships of endotoxin structure and virulence of fish pathogens. With the advent of increased offshore oil activity in the Newfoundland-Labrador region, a research program on the lethal and sub-lethal effects of oil on various stages in the life history of marine organisms has commenced. Branch researchers are recognized as world authorities in many of these fields. Collaborative undertakings are well established with the Marine Sciences Research Laboratory and Memorial University locally and with other institutes nationally and world wide.

Offshore research vessel support includes the GADUS ATLANTICA (an 80-m converted stern trawler on long-term charter) and the WILFRED TEMPLEMAN (50 m) launched in 1982 and incorporating the most innovative and modern fishing, sampling, navigational, electronic and computer research aids. Two small stern trawlers are used for inshore studies, the SHAMOOK (23 m) and the MARINUS (20 m).

Fisheries Operations Branch, Seafood Technology Division
St. John's, Newfoundland

Technological research, support and consulting services in basic and applied seafood science are provided for use by Inspection Branch and the Newfoundland fishing industry. Investigations and advisory services are concerned with handling, processing and preservation of fish and fish products on-board, on-shore and at factories and the further utilization of under-utilized species. Emphasis is placed on scientific support to Inspection and Quality Improvement programs.

Fisheries Research Branch,
Moncton, New Brunswick

Research focuses both on marine and freshwater fisheries, cooperative studies are carried out with Maritime Universities and other government laboratories. Programs underway include: marine fish and invertebrate stock assessments and biology; marine fish parasites studies; stock assessment and biology of salmon, gaspereau and eels, culture of marine molluscs and salmonids; impact of man's activities on marine and freshwater ecosystems; protection of habitats critical to the life cycle of important species. Field stations are located in N.S., P.E.I., Nfld. and N.B. both of freshwater and marine sites. Limited laboratory facilities are available in Moncton and at our Miminegash Field Station.

SCOTIA FUNDY REGION

St. Andrews Biological Station, Fisheries Research Branch,
St. Andrews, New Brunswick

Research is divided into 3 broad categories involving elements of the Marine Fish, Invertebrates and Marine Plants and Fisheries and Environmental Sciences Division. The first two divisions conduct biological research on marine vertebrate and invertebrate fisheries respectively, and on the management of fisheries resources through studies of live history, ecology, behaviour, population dynamics and stock assessment. The emphasis of the research on fish habitat is the detection, effects, and fate of organic chemicals and other pollutants in marine and fresh-water environments. This research includes detection and identification of chemicals by gas chromatography – mass spectrometry, toxicology of acute and chronic exposure to pesticides and other organic chemicals, the development of biochemical indicators of sublethal effects, studies of fate, such as absorption and metabolism of organic chemicals, the development of quantitative structure-activity relationships, and risk assessments. Research is also conducted on measurement of benthic productivity and the effect of PSP on fisheries resources. Physiological research on lobster and salmonids in support of resource development and aquaculture is also conducted.

The Biological Station is located on Passamaquoddy Bay with excellent fresh and salt water supplies and the usual complement of technical and scientific services, including a special competence in underwater technology, and the ready availability of nearshore research vessels. Both Huntsman Marine Laboratory and Atlantic Salmon Research Institute (Salmon Genetics Research Program) are located close by, and offer excellent opportunities for cooperative research programs.

Halifax Fisheries Research Laboratory, Fisheries Research Branch,
Halifax, Nova Scotia

Research is divided into two broad categories involving major programs of the Invertebrates and Marine Plants Division and component programs of the Fisheries and Environmental Sciences Division. The Invertebrates and Marine Plants Division conducts research into the life history, ecology, population dynamics, species-interactions and stock assessments of the major shellfish and marine plant species in the Maritimes. The Fisheries and Environmental Sciences Division

conducts comprehensive and fundamental research on fish and shellfish with emphasis on disease, nutrition, and growth physiology. Research on environmental effects of inorganic chemicals, primarily heavy metals, determination of trends of levels of chlorinated organic chemicals and of polynuclear aromatic hydrocarbons in marine resources, and the development of steroid-based indicators of sublethal effects is ongoing at this labratory.

Marine Fish Division, Fisheries Research Branch, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia

Major research programs are conducted by the Marine Fish Division with research directed to the life history, ecology, population dynamics, species-interactions and stock assessments of the major groundfish and pelagic species and grey seals in the Maritimes area.

Freshwater and Anadromous Division, Fisheries Research Branch, Halifax, Nova Scotia

Major field-orientated research programs are directed to studies on population assessments, exploitation, growth, angling harvest and spawning success of freshwater and anadromous species, particularly Atlantic salmon, in Nova Scotia and southern New Brunswick. In addition, salmon enhancement programs involving biological investigations, engineering technology and fish culture operations are conducted to expand and rehabilitate stocks in selected rivers and lakes. Applied research on environmental factors (including acidification) impacting on the habitat of freshwater dependent species.

Québec Region

Maurice Lamontagne Institute, Ste-Flavie, Québec

Research focusses on marine fisheries, and studies are often carried out in cooperation with Québec universities or other government laboratories. Programs are underway in the following areas: stock delineation and assessment, and determination of yields for exploited stocks; life cycle and ecology of fish, invertebrate and marine mammal species of the Gulf of St. Lawrence and St. Lawrence estuary; structure and dynamics of marine ecosystems in the same areas; impact of man's activities (e.g. pollution, hydroelectric development) on marine ecosystems; and protection of habitats critical to the life cycle of important species.

Arctic Biological Station, Ste-Anne-de-Bellevue, Québec

Life history, ecology and population dynamics of marine mammals in arctic and eastern Canadian waters and of marine and anadromous fishes of Northern Quebec, and the effects of environmental disturbance on these animals. Productivity of benthos, plankton and fish of potential value in assessing the effects of man's activities on the arctic marine environment. Physiological studies on marine invertebrates and evaluation of the effects of arctic crude oils on the invertebrate fauna. Assessment of seasonal fluctuation of microbial flora in northern marine waters and its ability to degrade arctic crude oils.

PACIFIC AND FRESHWATER FISHERIES

Ontario Region

Great Lakes Fisheries Research Branch, Burlington, Ontario

The Great Lakes Fisheries Research Branch is located at the western end of Lake Ontario at the Canada Centre for Inland Waters in Burlington. There are also two regional labs at Owen Sound, on Georgian Bay, and at Ste. Marie, on Lake Superior. Limnological and fisheries research and surveillance tests the effects of eutrophication and contaminants on Great Lakes water quality, biota, community structure and productivity. Similar studies on smaller Ontario lakes determine the impacts of acid precipitation as part of a national program of monitoring and research. Laboratory research in aquatic

toxicology and contaminants dynamics develops water qualtiy objectives and more rapid methods for hazard evaluation and assessing toxicity in the field.

New studies of particular interest include: (1) fish habitat rehabilitation; (2) the effects of contaminants on conversion efficiency in natural food chains; and (3) the application of quantitative structure-activity relationships to hazard assessments of contaminants.

Western Region

Freshwater Institute, Winnipeg, Manitoba

Responsible for research relative to freshwater, freshwater fisheries, and Arctic marine fish and marine mammals. Fish habitat and limnological research emphasizes mechanisms and processes of biological production and decomposition in lakes, and includes problems related to energy development and use: in particular, acidification radionuclide and heavy metal pollution, hydroelectric reservoirs and toxic chemicals. Research in the development of the fisheries resource includes intensive aquaculture using waste heat, pilot fisheries enhancement studies of large lakes, stream rehabilitation, studies of fish diseases and fish product development. Arctic research emphasizes commercially important fish, marine mammals and associated ecosystems. Scientific disciplines at the Freshwater Institute include population biology, limnology, fisheries biology, organic and inorganic chemistry and toxicology, marine mammal biology, hydrology, and associated fields. Studies are carried out in extensive laboratories at the Freshwater Institute and in field stations located at varying latitudes ranging from north temperate to mid-Arctic (i.e. – from 50° to 75°.

Pacific Region

Fisheries Research Branch (Pacific Biological Station, Nanaimo and the West Vancouver Laboratory, British Columbia)

Research studies are carried out on fish, invertebrate resources of commercial and recreational value, and on their habitats, in support of the management, protection and enhancement of Canada's Pacific Coast resources within the 200-mile economic zone. Programs include studies on stock identification, assessment and abundance predictions, life histories, parasites and diseases, behaviour, genetics, physiology, applied endocrinology and bio-technology, ecology and nutrition. Habitat studies include research on the effects of logging methods, of water improvements, diversions and flow alterations, and on the evaluation of estuarine use by juvenile salmonids. Aquaculture studies are directed mainly towards salmonids, but research is starting on marine species. Enhancement research is continuing.

OCEAN SCIENCE AND SURVEYS

Atlantic Oceanographic Laboratory,
Bedford Institute of Oceanography
Dartmouth, Nova Scotia

The Atlantic Oceanographic Laboratory is situated in the Bedford Institute of Oceanography at Dartmouth, Nova Scotia and carries out research in physical and chemical oceanography and ocean instrumentation. The program is spread between four divisions.

Chemical Oceanography

Research is concentrated on the transport, exchange and deposition of chemical species in the marine environment, including studies of the dissolved and particulate components of organic matter and trace elements; nutrient variability; pollution of the oceans by oil, petroleum products and heavy metals; computerized gas-chromatography/mass-spectrometry studies of pollutant and natural organic substances in the marine environment; environmental radioactivity; sedimentary geochemistry and geochronology and mass spectrometric investigations of stable isotope variations.

Coastal Oceanography

Research program is focused on understanding the physical factors which influence the circulation, dynamics, mixing, and exchange processes in coastal regions. Topics of current interest include dynamics and mixing at fronts, tidal residual circulation, interactions of offshore eddies with coastal waters, upwelling and the wind-driven circulation at the shelf break, fresh-water input and the dynamics of coastal currents, lagrangian surface currents, sediment dynamics, wind sea dynamics, and wave climate studies. Research activities incorporate the results of field experiments (e.g. moored arrays, hydrographic surveys) with analytical and numerical modelling. Emphasis is also placed on interdisciplinary research, especially investigations of the relationship between physical and biological production processes. Applications of remote sensing, including satellite data, to process-oriented studies in physical oceanography are being developed.

Metrology

The program mainly concerns the development and testing of new oceanographic equipment, techniques, and standards in support of scientific research at the Bedford Institute of Oceanography. Current projects include the development of oceanographic and biological sensors, bottom sampling equipment, mooring techniques, buoy configurations, and application of acoustics to ocean problems. The work is carried out in close collaboration with scientists and technologists in the Institute and within Canadian industry and the University community.

Ocean Circulation

Research is carried out in a variety of areas concerned primarily with the physical oceanography of the deep sea and continental shelves including Arctic regions. It includes theoretical and experimental studies at sea of internal waves and microstructure, numerical analysis and experimental studies of thermal convection in rotating fluids and the ocean, theoretical and numerical investigations of thermohaline, wind-driven ocean circulation, baroclinic instability, and the long-wave phenomena in ocean basins, theoretical and experimental studies of distribution of water properties and sea ice, deep convection, the mean circulation and the low frequency oscillations mostly in the Northwestern Atlantic, and experimental measurements of atmospheric boundary-layer fluxes and of surface wave generation.

Marine Ecology Laboratory, Bedford Institute of Oceanography
Dartmouth, Nova Scotia

The Marine Ecology Laboratory is situated in the Bedford Institute of Oceanography at Dartmouth, N.S. and carries out research on biological and environmental mechanisms underlying production in marine communities. The research is organized into three main programs:

Biological Oceanography

Research is aimed primarily at the structure and function of the pelagic ecosystem. All levels of organisation are treated, from the thermodynamics of the whole ecosystem to the activities of enzymes important for metabolism and growth. Geographical foci include the Canadian arctic, the continental shelf and the subtropical ocean. The connection between physical and biological oceanography is emphasised, for example through the effect of turbulence on primary production and the role of plankton in marine optics. Size dependence of physiological rates is also emphasised, for example through studies on the ecological role of picoplankton and the allometric decomposition of community metabolism.

Fisheries Oceanography

Research is focused on the processes underlying the productivity of multispecies fish production systems. Interest ranges broadly, from theoretical studies of the general properties of ecological production systems through to very applied problems such as forecasting the availabilities of commercial stocks. Individual programs fall into three broad areas: the effects of environmental variability, on large oceanographic scales, on fish production; the effects of biological processes such as predation and food supply on year-class formation and subsequent fish production; and the effects of genetic selection, by environmental and biological factors, including the fishery, on the growth and mortality rates of component stocks. A fourth area of activity concerns development of sampling gear, such as acoustic apparatus for determining the size structures and abundances of fish stocks, and particle counting and sizing techniques for evaluating the food supply available to support production.

Environmental Oceanography

Biological studies are undertaken at the cellular, organism and community level of organization to measure changes in structure and rates of physiological processes arising from environmental modification. The focus of the work is to describe long-term, sublethal effects due to actual or predicted changes in physical and chemical factors. Coastal and continental shelf areas are studied with respect to offshore hydrocarbon development. Abyssal ocean studies centre on biological processes in the deep sea which may mobilize radioactive wastes placed in or on the seabed. Biological pathways of uptake, storage, clearance and degradation are studied in field laboratory experiments using both organic and inorganic contaminants.

Canadian Hydrographic Service, Atlantic
Bedford Institute of Oceanography
Dartmouth, Nova Scotia

The Atlantic Regional office of the Canadian Hydrgraphic Service is situated in the Bedford Institute of Oceanography at Dartmouth, Nova Scotia. Research is conducted on improved automated methods for collecting and processing data, on automated submersible designs and on advanced navigational systems such as satellite navigation and electronic chart systems. Research is also conducted into tidal phenomena. Cartographic research is also carried out.

Bayfield Laboratory for Marine Science and Surveys,
Burlington, Ontario

The feasibility of using conventional marine radar for the detection of pressure ridges, icebergs, and rafting ice in the annual ice cover of the Northwest Passage is being investigated. Different frequencies, pulse lengths, antenna beam widths, elevations and cross polarizations are being systematically tested. A remote sensing capability for determining sea ice thickness is being developed, using a step frequency radar method.

Maurice-Lamontagne Institute
Ste-Flavie, Québec

Research is conducted in the Estuary (including the Saguenay Fjord) and Gulf of St. Lawrence as well as in the northern coastal waters of Québec. All programs presently executed from the Champlain Center for Marine Science and Surveys in Quebec City will be relocated to the new Maurice-Lamontagne Institute in Ste-Flavie, Québec, in August of 1986.

Biological Oceanography

This program aims at a better understanding of the operating mechanisms of coastal and estuarine ecosystems. On-going research projects relate to the study of the nature of biological production systems and of the interrelationships between living organisms in those systems, to the study of the spatial and temporal variability in the

distribution of those organisms and their relations with the chemical and physical environment, and to the study of the resulting effects of natural (climatic) and or human (exploitation, pollution, control of freshwater runoff, etc.) modifications on those systems of biological production. The program focuses on the lower levels of the food chain, i.e. micro-organisms, phytoplankton, zooplankton and fish larvae.

Chemical Oceanography

Work in chemical oceanography is oriented towards the study of the distribution and behaviour of stable chemical compounds. This information is needed in order to assess the importance of anthropogenic inputs to the marine environment. The chemical oceanography division is also active in international programs (SCOPE/UNEP; ICES).

Three main themes define the program: pollution studies, inorganic geochemistry and organic geochemistry. The main project about marine pollution consists in refining the use of mussels as an indicator organism for monitoring studies (mussel watch). Work in inorganic geochemistry centers about the biogeochemistry of mercury and other trace elements. The organic geochemistry program focuses its research on topics such as polyaromatic hydrocarbons in the sediments of the Laurentian Channel.

Physical Oceanography

Studies are aimed at acquiring a better understanding of the physical processes associated with circulation, dynamics, mixing and their interactions. Emphasis is put on studies of frontal dynamics and mixing, and water mass modification in the coastal regions. Other studies, undertaken along with biological and chemical research projects deal with the impacts of freshwater modifications, due to hydroelectric development, on the marine and estuarine environments.

Hydrography

The aim is to develop and improve acquisition and processing techniques and methods of bathymetric data. Projects include, for example, use of photogrammetric and remote sensing methods (multispectral, lidar) for the determination of water depths, vertical acoustic sweeping and use of side scan sonar, use of satellite and short-range positioning systems, use of pressure sensors for the measurement of water level, and development of the electronic chart including telecommunication systems.

Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay, Sidney, British Columbia

Physical Oceanography of the Northeast Pacific

Long term studies of physical, chemical and biological parameters in the Northeast Pacific. Variability in the circulation of the Alaska gyre as monitored by measurements along the line from Juan de Fuca Strait to Station "P". Studies of circulation in coastal waters including effects of: variations in atmospheric and oceanic conditions in offshore areas and effect on coastal oceans. Variability of the ocean surface layer on scales of 100-500 km. Satellite tracking and interrogation of drifting buoys for ocean and boundary layer phenomena.

Coastal Oceanography

Oceanography of coastal and estuarine waters, fjord dynamics. Circulation, flushing, mixing and mass transport in channels and confined waters, related to biological productivity, transport and dispersion of pollutants and nutrients. Processes, circulation and water transport on the continental shelf.

Arctic Oceanography

Seasonal circulation in arctic fjord systems. Dynamics of sea-ice: processes of ice growth and decay; air/ice/water energy budget, including polynya areas; influence of ice on convection and circulation of seawater. Dynamic oceanography of Beaufort Sea and waters

of the Canadian arctic archipelago. Dynamics and chemistry of underwater oil/gas blowouts; interactions of oil with sea-ice, environmental impact studies.

Ocean Mixing
Observation and analysis of microstructure in coastal and open ocean waters, and interpretation in relation to the general ocean circulation.

Theoretical Studies
Dynamics of the general circulation, including effects of random processes and bottom topography. Studies of predictability and dispersion. Application of inverse techniques to coastal and deep ocean circulation models.

Remote Sensing
Infra-red, optical and other remote sensing techniques in measurement of oceanographic parameters from aircraft and or satellites. Use of fluorescence spectre to estimate primary productivity. Image analysis for oceanographic data.

Numerical Modelling
Two and three dimensional modelling of oceanographic features and tidal processes in inlets and coastal waters of British Columbia and the Western Arctic. Theory of modelling and predictability.

Ocean Chemistry
Chemical aspects of the marine environment in B.C. coastal waters, the Western Arctic and N.E. Pacific Ocean. Research programs, although centered around sea water chemistry, actively interact with atmospheric, geological and biological sciences and applicants are not limited to chemists.

A Marine Carbon Research Centre with facilities for CO_2 chemistry, $^{13}C/^{12}C$ isotope, low-level radiocarbon dating, organic carbon, productivity by ^{14}C uptake and controlled experiments, investigates a wide range of problems in atmospheric CO_2 increase, oceanic CO_2 fluxes, air-sea CO_2 exchange, productivity carbon pathways, CO_2 modelling and the marine carbon cycle with special reference to the global CO_2 problem.

Ocean Enclosed Experiments of Seafluxes program, involving disciplines of chemistry, biology, microbiology and geology, and with plastic enclosures of 65 m^3 of sea water, studies interactions of air, sea water, dotritus, plankton, biota and sediment resevoirs regarding carbon and nutrient pathways and budget, sea water chemistry and fate of pollutants such as PCBs, oil, trace metals and other hazardous material.

An international particle and material flux program to use automated, moored, sequential sediment traps in N.E. Pacific to study fluxes of chemicals, detritus, geological and biological materials transferred from surface into deep ocean.

Trace metals research, highlighted by unique ultraclean rooms and heavy isotope mass spectrometer and other instruments investigates seawater fluxes and distribution of trace metals, ocean dumping, mine tailings disposal, methylation of heavy metals, levels of heavy metals in marine biota and metallothioneins.

Hydrocarbon studies, equipped with clean rooms and gas chromatograph/mass spectrometer/INCOS data system plus other modern instruments, cover oil pollution, hydrocarbon baseline, PCBs and other organic contaminants.

Chemical oceanographic cruises cover coastal inlets in B.C., Beaufort Sea and Pacific Ocean for ocean sampling and shipboard measurements of chemical properties of the ocean, marine air and marine sediments. Sedimentation rates by lead-210 dating and carbon-14 dating of benthic cores are studies with emphasis of natural vs. man-

made perturbation in marine sediments. Moored sediment traps are used to investigate material fluxes in N.E. Pacific Ocean and coastal inlets. Chemical tracers of water masses, using nutrients, tritium and freons, involve both Pacific and fjord circulations.

Ocean Ecology

Bio-oceanography, plankton and benthic invertebrate distribution and ecology related to production, physical forcing mechanisms, pollution, and ocean dumping, ecology and systematics of annelida. Automated sampling methodologies for plankton studies. Submersible investigation of Fjord and shelf benthos.

Spatial and temporal paterns in the distribution of marine planktonic organisms are studied with in situ samplers, automated flow-through apparatus, multiple net samplers, and from satellite. The goal is to understand the influence of physical processes on the marine planktonic food chain.

Benthic communities in fjords, on continental shelves, and around hot vents on the sea floor are studied with conventional equipment, cameras, and a manned submersible. The goal is to understand the functioning of these communities prior to and during natural and man-made stress.

Ocean Information

Western Arctic and Pacific marine environmental review and assessment, marine climatological data studies, data compilation, quality assessment, archival and dissemination; marine policy/program review and analysis, marine information and media relations.

Tides and Currents

Tide and current studies of B.C. coastal and Arctic waters. Hydraulic research and numerical modelling of vertical and horizontal tides, oil-spill tracking and simulation. Time and rate comparisons of time series data, deep sea tidal research, including atmospheric pressure influences. Tsunami research warning systems.

Fellowships tenable in the laboratories of

HEALTH AND WELFARE CANADA

HEALTH PROTECTION BRANCH

FOOD DIRECTORATE

Bureau of Nutritional Sciences

Nutrition and metabolic studies on carbohydrates, proteins, lipids, vitamins and minerals. Physiological availability of nutrients. Effects of processing on nutritional quality of foods. Biochemical assessment of nutritional status. Development of analytical methods for components of foods.

Bureau of Microbial Hazards

Toxigenesis by food-borne disease-producing bacteria. Ecological aspects of mycotoxin production. *Campylobacter* and *Yersinia* species as food-borne hazards. Developments in methodology for detecting food-borne pathogens and their toxins. Automation in food microbiology. Safety hazards in thermal processing of foods.

Bureau of Chemical Safety

Studies on the analysis and metabolism of pesticides, heavy metals and other contaminants in plants, animals and foods. Structure and analysis of mycotoxins. Method development for food additive analysis. Toxicological and pathological studies on food contaminants and

additives, fungal toxins and pesticides. Investigations on potential carcinogens and carcinogenesis. Studies on the fetotoxic, mutagenic and teratogenic effects of food additives, food contaminants, pesticides, and fungal toxins and of the action of these materials on male and female fertility. Studies on teratogenic mechanisms. Investigations of biochemical and physiological parameters of toxicity.

ENVIRONMENTAL HEALTH DIRECTORATE

Bureau of Radiation Protection

Investigation of potential health effects from natural and man-made sources of environmental radioactivity. Determination of the purity of radiopharmaceuticals. Evaluation of radioactive elements in the human body. Development of technical methods in ultra-sound dosimetry. Technological methods in evaluating environmental noise. Interaction mechanisms of ionizing and non-ionizing radiations with biological systems.

Bureau of Chemical Hazards

Analytical methodology for particulates and chemical contaminants in drinking water, indoor air, the work place or the environment. Development of methodology for assessing the mutagenic properties of environmental chemicals. Toxicological evaluation of hazardous consumer products and pesticides. Biochemical toxicology and pathological studies of environmental contaminants. Inhalation toxicology. Biochemical and neurotoxicological studies of agricultural chemicals. Health and work place surveys of occupational groups.

Bureau of Medical Devices

Research and investigations into medical device performance and problems of new technology; identification of products posing the greatest health hazards; pre-market review of new implantable devices; monitoring of clinical trials; development of disclosure, safety and performance standards; testing of medical device performers; verification of manufacturers' claims; developing acceptability criteria and advising health professionals; resolving reported device concerns and problems; investigating man-machine interactions and generating new information on optimum utilization of medical device technology.

DRUGS DIRECTORATE

Bureau of Drug Research

Toxicological, pharmacological, biochemical, physiological, pharmacokinetic, and enzyme kinetic studies of drugs and drug interactions. Drug transport investigations. Studies of immunologic mechanisms and allergic reactions to drug allergens. Genetic toxicology studies *in-vitro*. Biopharmaceutics and pharmacokinetics of drug absorption, distribution and excretion. Dissolution and permeation of drug products. Stability of drugs including identification of degradation products and reaction mechanisms. Analytical chemistry of drugs, cosmetics, antibiotics, steroids, and natural products. Structure determinations of antibiotics and natural products. Analytical methodology for and synthesis of psychoactive drugs.

LABORATORY CENTRE FOR DISEASE CONTROL

Investigations of bacterial and viral pathogens and the development and evaluation of diagnostic methods and reagents. Studies on AIDS, influenza and hepatitis viruses, Neisseria, Campylobacter, Chlamydia, plasmids, and drug sensitivity testing. Studies on improvement of clinical chemical methods, and the application of quality assurance in laboratory medicine. Research on causation, risk factors and biological markers of disease states. Investigations of hybridoma and related technologies for the production of specific human globulins *in vitro* for diagnostic and therapeutic use. Investigations of cellular immunity in infectious diseases and immunodefi-

ciences. Epidemiological studies on communicable, non-communicable diseases, cancer, heart diseases, accidents, adverse reproductive events, biosafety, environmental factors and contaminants affecting health. In the field of infection control, investigation and research on biological cabinets, laboratory construction, disinfectants, laboratory safety and hospital infections. Investigation of the health hazards arising from the use of tobacco, and alcohol and other psychotropic drugs, particularly cannabis as well as the social and personal factors contributing to the use of such substances.

Fellowships tenable in the laboratories of

NATIONAL MUSEUMS OF CANADA

MUSEUM OF NATURAL SCIENCES, OTTAWA, ONTARIO

Botany

Taxonomy, ecology and geographic distribution of vascular plants, bryophytes, lichens and algae. Monographic studies of genera. Regional floristics.

Zoology

Taxonomy, distribution, ecology, and behaviour of mammals, birds, reptiles, amphibians, fishes and all invertebrate groups, exclusive of insects, arachnids, nematodes, and certain parasitic groups that are the concern of other federal Governmental agencies.

Paleobiology

Taxonomy and dispersal history of fossil vertebrates from Canadian Palaeozoic, Mesozoic, Tertiary, and Pleistocene deposits, with emphasis on dinosaurs and Pleistocene vertebrates. Palynological research involving light microscopy, pollen morphological studies on selected angiosperm families. Evolution of the fungi and symbiosis in general.

Mineral Sciences

Systematics, taxonomy and genesis of minerals and rocks, with emphasis on those from important Canadian geological occurrences.

More information may be obtained from Mr. C.G. Gruchy, Assistant Director, Collections and Research, National Museum of Natural Sciences, Ottawa, K1A 0M8.

Fellowships tenable in the laboratories of

NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA

ARCTIC VESSEL AND MARINE RESEARCH INSTITUTE

Ottawa, Ontario and St. John's Newfoundland

The institute operates important facilities in Ottawa comprising a towing tank, a manoeuvering and seakeeping basin, a cavitation tunnel and associated workshop and computer facilities.

New laboratories, representing the National Facility, are being constructed on the campus of Memorial University, St. John's Newfoundland, in order to enhance marine vessel, fixed structure and other general marine research capabilities in Canada. The new laboratories will comprise a major Arctic Tank for simulating various ice covers and water depths and currents, a compatible large size Towing Tank and a Seakeeping and Stability Tank with advanced segmented wavemakers for representing complex sea situations.

The program of the Institute also includes research on arctic modelling techniques, arctic environmental factors, model and full-scale experiments on hull forms and floating platforms both in clear water and in arctic conditions.

Studies will continue on environmental data (wind, waves, currents, etc. using spectral and statistical theories), manoeuvering, stability, hydrodynamic forces and movements, hydrodynamic flow, propeller vortex theory, propulsion, hydrodynamic drag, shallow water effects, mooring problems, general science and engineering.

The many diverse applications also include fishing vessels, bulk carriers, high speed vessels, ferries, tugs, barges, yachts, hydrofoils, icebreakers, submersibles and towed submerged bodies with other projects carried out in the categories of electronic equipment, computer hardware and software, hydrodynamic equipment (wavemakers, beach, etc.) and standard model series.

ATLANTIC RESEARCH LABORATORY,
HALIFAX, NOVA SCOTIA

The laboratory is situated on the campus of Dalhousie University and operates an Aquaculture Research Station on the Atlantic coast. Research is conducted in the fields of biology, biochemistry, biotechnology and organic, physical and analytical chemistry. Collaborative projects with industry and other research institutions are strongly encouraged. The equipment and facilities available include infrared, mass, X-ray and nuclear magnetic resonance spectrometers, a scanning electron microscope with microprobe analysis, chromatographic and atomic absorption instruments and a fermentation and processing facility.

Analytical Methods and Services

Development of analytical instrumentation. Development of quantitative chemical ionization mass spectrometry and LC MS applied to trace organic analysis. Development of sample introduction techniques for ICP spectrometry. Application of analytical pyrolysis for structural determinations of complex organic compounds and characterization of materials. Infrared spectroscopic studies of water and ice in biological materials. Marine analytical chemistry, particularly the improvement of analytical practice by development of methods and reference materials.

Biological Chemistry

Characterization of the biological, biochemical, regulatory and transport processes involved in silicate biomineralization in diatoms and other marine organisms. Studies on their growth and reproduction. Development of methods for preparing protoplasts of diatoms. Elucidating biosynthetic pathways of biologically important molecules using isotopic labelling techniques combined with NMR. Identification of biological systems promoting silicate dissolution and mechanistic studies thereon. Studies on the chemistry of silicate solutions and the structures of solid silicates. Development of improved methods for the detection and determination of silicate.

Industrial Materials and Processes

Metallurgical chemistry. Diffusion of hydrogen in steel. Slag-metal-refractory reactions at temperatures up to 1600°C. Viscosity of slags. Fabrication of ceramics, including wear-resistant ceramics and special ceramics for use as electrochemical sensors. Effect of microstructure on the response time of sensors and their permeability to gases. Application of a wide variety of analytical techniques, including Mössbauer spectroscopy and scanning electron microscopy, to study sulphur in coal. The use of pyrolysis - magnetic separation to reduce inorganic sulphur in coal.

Marine Biosciences

Investigations of algal physiology, reproduction and genetics at the organismal, cellular and molecular levels. Comparative histology, cryomicroscopy, biological ultrastructure and analytical electron microscopy of animals and plants. Experimental aquaculture of algae and bivalves of potential economic significance. Studies of algal distribution, ecology and systematics of Atlantic species. Investigation of alginates, agars and carrageenans for quality and distribution. Isolation and identification of biologically-active natural products from marine organisms.

Microbiology

The study of microbial populations *in situ*, especially those of agricultural importance. The physiology of fungi in anaerobic, parasitic or symbiotic habitats. Production by fermentation of experimental quantities of fungal metabolites having biological activity. Structure determination and chemistry of such metabolites.

DIVISION OF BIOLOGICAL SCIENCES, OTTAWA, ONTARIO

The Divisional laboratories have advanced equipment and facilities and provide for an integrated multidisciplinary approach to significant biological problems. The staff includes mathematicians, physiologists, cytologists, geneticists, physicists, physical-, organic-, and biochemists, and bacteriologists. Collaborative projects with universities, other research institutes, and with industries are extensive and encouraged.

Animal Physiology

Physiology and biochemical mechanisms of the control of energy balance in mammals – roles of the ventromedial hypothalamus (VMH) and sympathetic nervous systems; signals acting on the VMH to modulate energy expenditure; effectors of modulated energy expenditure; electrophysiology of the hypothalamus-pancreas axis.

Biomathematics

Mathematical analysis of biological problems: Routine consultation involving curve fitting, graphics, statistical analysis, computer modelling and DNA and amino acid sequence manipulation and analysis. Research on mathematical theory, algorithms and associated software applied to the deconvolution of fluorometric data and the secondary structure of ribonucleic acids.

Cell Physiology

Endocrine and ionic regulation of normal and cancer cell proliferation. Mechanisms of carcinogenesis and tumor promotion.

Ecotoxicology

Pathways of pollutants through the environment; chemical transformations; mechanisms of toxicity and interactions, especially of heavy metals.

Immunochemistry

Mechanism of bacterial pathogenesis: physiology of enterotoxigenic microorganisms. Polysaccharide and protein antigens of pathogenic bacteria: isolation, structure and specificity; synthetic carbohydrate antigens; monoclonal (hybridoma) immunoglobulins; study of oligosaccharide-immunoglobulin specificity through conformational analysis.

Microbiology

Anaerobic microbiology: characterization, nutrition and physiology of fastidious anaerobes; growth, enzymes, and membrane structure and function of methanogens; bacterial conversion of cellulose to ethanol and methane; chemostat studies: physiology and enzyme activity of cellulolytic bacteria; properties of genetically engineered

plasmids and cloning vehicles in continuous culture. Immobilization of microbial cells: studies of matrix stability, of physiology and biochemistry of cells and of bioreactor function in relation to product formation. Waste treatment and energy recovery of anaerobic digestion: development of advanced retained biomass reactors, such as fixed film reactors, optimization of reactor performance by studying effects of temperature, type of waste, mineral enrichment of wastes. Optimization of enzyme production, of substrate utilization, and metabolite formation; reduction in metabolite inhibition.

Molecular Biochemistry

Structure and mechanism of action at the molecular level of enzymes and proteins using conventional biochemical and kinetic techniques, laser-Raman and luminescence spectroscopy, time resolved laser fluorescence spectroscopy, circular dichroism. Advanced enzyme production, isolation and use, including application of recombinant methodologies, affinity chromatography, immunologically-based procedures and immobilized enzymes.

Molecular Biophysics

In vivo and *in vitro* studies of structure-function relationships in biological systems using NMR (^{13}C, ^{2}H ^{31}P, ^{19}F, ^{1}H, ^{15}N), ESR, infrared and Raman spectroscopies. Areas of interest: membranes, peptide hormones, polysaccharide antigens, metabolism, and mode of action of anesthetics and antibiotics.

Molecular Genetics

Basic research in gene structure and expression. Development of improved recombinant DNA techniques, including the isolation of new restriction endonucleases and the *in vitro* synthesis of DNA molecules of biological interest. DNA, RNA and protein sequencing. Gene cloning with a variety of host-vector systems. The development of yeasts which can ferment starch and cellulose to alcohol. Genetics, biochemistry and biotechnology of pentose fermentation in yeasts. Structure and function of chromosomes of eukaryotes. Bacterial plasmid genetics. Appropriate recombinant DNA facilities are available.

X-Ray Crystallography

Structure-function relationships in biological systems, determination of chemical pathways and conformational preferences, and stereochemistry of molecules of biological significance through X-ray crystal structure analyses.

BIOTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

Montréal, Québec

The Biotechnology Research Institute was recently established by the National Research Council of Canada to foster R & D areas of research of greatest relevance to Canadian industry and to develop new products and processes. It emphasizes generic research and technology transfer to industry and promotes communication and collaboration amongst industrial, university, federal and provincial government laboratories.

The permanent objectives of the Institute are:

1) To carry out R & D activities in areas chosen, in consultation with industry and public organizations, as being the most important to Canada's economic development.
2) To invest, in cooperation with Canadian industry, in fields where private sector financing of research activities could not be justified.
3) To promote R & D in industries where biotechnological products and processes offer better substitutes.
4) To foster the transfer of results and discoveries in biotechnology to Canadian firms.

5) To foster joint research projects with industry, universities and other research institutes.

The main areas of research include fermentation and biochemical and process engineering, genetic engineering, cell fusion and molecular immunology, and enzyme technology and protein engineering.

Fermentation, biochemical and process engineering

This Section carries out R & D to optimize the engineering design of processes through the scale-up phase in industrial production. Research is conducted on media formulation, development of new feed stocks, bioprocess control systems, new and novel separation and concentration methods, innovative fermentation technologies and bioreactor design, and biosensors. Areas of application include agri-food, forest products and the pharmaceutical sector.

Genetic engineering

The primary role of the Genetic Engineering Section is of understanding and exploiting gene expression in cells. Recombinant-DNA and synthetic gene technology is used to alter cells for industrial purposes. Research is conducted on mammalian and bacterial cells, yeast and viruses, and focuses on DNA and RNA synthesis; site-specific mutagenesis; chromosome isolation; high-expression excreation vectors; protein engineering by genetic manipulation; the development of new and improved host-vector systems for bacteria and cells for scale-up. New applications of this research are expected in the areas of agri-food medecine and chemical industries.

Enzyme Technology and Protein Engineering

This Section has as primary role to improve enzyme reaction rates, mode of action, and affinity for a particular substrate. Studies include enzyme structure and function, chemical modifications, sequence analysis, peptide synthesis, kinetics, immobilization methods, and computer-aided design of proteins on enzymes. The most promising industrial applications will come through in the food processing sector, forest product and pharmaceutical industries.

Cell Fusion and Molecular Immunology

Developing cell fusion technologies for fungal and bacterial systems is the main objective of this Section. The research includes production of monoclonal antibodies, clone selection by laser-based sorting techniques and research on immobilization techniques. These activities are directed toward the development of economic methods for downstream processing, diagnostic agents, affinity adsorbents, new fermentation products, vaccines, and novel hybrid cells capable of unique biotransformation.

DIVISION OF BUILDING RESEARCH

The Division of Building Research was established in 1947, to provide a research service to the construction industry of Canada. It is organized on a multi-disciplinary basis to cover the subject areas of performance and properties of building materials and components, building services, energy, structure, noise, vibration, fire, geotechnique, building use and performance and provision of technical information. The Division has major research facilities in Ottawa and a regional laboratory in Saskatoon. In addition to well equipped laboratories, these facilities have specialized equipment developed specifically for building research, including furnaces for fire studies, large calorimeter boxes for determining the thermal performance of walls, windows and other structural elements, and cold rooms for low temperature investigations.

Fellowships are available in the laboratories of the division in both Ottawa and Saskatoon.

DIVISION OF CHEMISTRY, OTTAWA, ONTARIO

The research activities in the Chemistry Division are grouped in 16 areas which include materials science of many kinds as well as numerous inter-disciplinary activities. Divisional staff include analytical-, inorganic-, organic-, polymer-, physical-, physical-organic-, and theoretical chemists together with chemical engineers, solid-state physicists, and spectroscopists. Important problems are tackled using state-of-the-art equipment and techniques. Collaborative research projects with the staff of other NRC Divisions and with academic and industrial scientists are common and are strongly encouraged.

Analytical Chemistry

Trace analysis-marine waters, sediments and biological materials; inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy; inductively coupled plasma-mass spectroscopy; atomic absorption spectroscopy (GFAAS and FAAS); solid source mass spectrometry; trace metal separations and concentrations; gas chromatography-mass spectrometry; tandem mass spectrometry; high pressure liquid chromatography; X-ray fluorescence spectroscopy.

Chemical Engineering

Reverse osmosis, ultrafiltration, sludge and emulsion treatment, fluid-particle technology, size enlargement, fine coal recovery and utilization.

Chemical Physics

Preparation and studies of single crystal and multi-layer thin film semiconductors grown by metalorganic vapour phase epitaxy, low pressure chemical vapour deposition, magnetron sputtering and pulsed laser evaporation.

Colloid and Clathrate Chemistry

Extraction of bitumen from oil sands by spherical agglomeration; emulsions and suspensions; chemistry of heavy oils; molecular orbital and intermolecular potential theory; study of clathrate hydrates and other solids by NMR, dielectric, and calorimetric methods. Physics and chemistry at high pressures (kinetics of reactions in solution, infrared and Raman spectra, phase transformations, structure, X-ray diffraction, inorganic chemistry, etc.) and techniques of high pressures.

High Polymer Chemistry

Ionic polymerization mechanisms with special reference to stereoregulation processes. Preparation, characterization and physical properties of polymers with well-defined non-linear structures (branched and ring polymers). Properties of functional groups (reactivity etc.) attached to various positions on polymer chains. NMR studies on polymers and catalytic complexes.

Hydrocarbon Chemistry

Chemistry and biochemistry of reactive intermediates; application of physical organic and synthetic organic chemistry to the study of biological autoxidation and its prevention.

Kinetics and Catalysis

Chemical reactions of atmospheric interest; chemisorption and heterogeneous catalysis; electron spin resonance spectra and structure of organo-metallic and inorganic free radicals.

Laser Chemistry

Chemistry and Physics of Laser-induced processes: inorganic photochemistry; isotope separation; multiphoton effects; photodissociation dynamics; multiphoton effects; photodissociation dynamics; reaction kinetics of transient species; remote sensing. Development of novel lasers: phase conjugate reflectors.

Metallic Corrosion and Oxidation

Mechanisms and kinetics of metal oxidation; electrochemistry; surface film characterization.

Molecular Spectroscopy

Development of specialized Fourier transform infrared and laser Raman spectroscopic techniques, including advanced software; Raman and infrared intensities; temperature and pressure dependent phase behavior of aqueous amphiphiles, e.g., soaps, lipids; structural characterization of biological membranes, surfactants, molecular solids, catalysts and inclusion phenomena.

Organic Chemistry

Physical, organic and organometallic chemistry of reactive intermediates such as free radicals, carbenes and metallenes.

Photochemistry and Kinetics

Photochemistry and photophysics in the gas phase. Laser induced chemistry. Multiphoton infrared photochemistry. Reactions of atoms, radicals and other transient species. Reaction dynamics using infrared chemiluminescence, molecular beams.

Reaction Intermediates

Study of short lived reaction intermediates in condensed phases; kinetic and mechanistic applications of laser flash photolysis, fluorescence and phosphorescence techniques.

Solid State Chemistry

Chemistry and physics of metals, alloys, compounds and sputtered composites. Solid state inorganic chemistry; intercalation chemistry and lattice gas models. X-ray diffraction and crystallographic computation.

Textile Chemistry

Properties of fibres and plastics; infrared characterisation of fibres, plastics and interfaces; stabilization and degradation of polymers (photochemical, oxidative, radiation); development and characterisation of composites; flammability and flame retardants; thermal analysis.

Theoretical Chemistry

Computer simulation of simple liquids and solids; quantum optics; structure-function relationships in proteins; radiationless transitions; vibronic coupling; electronic transport in molecular crystals; surface physics, condensation phenomena, resonance Raman scattering circular dichroism; hydrogen tunnelling; relaxation in disordered systems.

DIVISION OF ELECTRICAL ENGINEERING, OTTAWA, ONTARIO

Computer Technology

Development of advanced hardware and software graphics display technology in support of computer aided design applications and other interactive man-computer systems and the development of hardware and software for information storage and retrieval, data base systems and interactive man-computer systems. Exploratory and applied research in digital image processing and computer vision with emphasis on industrial machine vision. Investigation of techniques for advanced sensory based control including the development of multi-processor system architectures and hierarchical control structures for applications to industrial robots and intelligent machines.

Electromagnetic Engineering

Develops measurement methods and maintains facilities for the design and evaluation of antennas and the analysis of electromagnetic interference. Applies radar principles to study the polarization effects of precipitation. Promotes the direct conversion of microwave energy to heat for industrial applications, and develops moisture and electromagnetic radiation sensors. Develops mathematical techniques for the solution of fundamental problems in electromagnetic and antenna theory.

Electronics Engineering

Fabrication of the sensors required for industrial automation and robotics. Study of techniques for the recognition of objects through the use of three-dimensional co-ordinates. Development of microcomputer systems.

Electron Physics

Ultrahigh vacuum technology and surface science, including adsorption, Auger electron spectroscopy, electron diffraction, photo-emission, ion entrapment, and molecular beam scattering. There is another related project in the making of single crystals of lanthanum hexboride, and the study of its surface properties, particularly as they relate to its use as a thermionic emitter in scanning electron microscopes. In solid state electron physics, or quantum electronics, studies are underway on homogeneous line widths and energy transfer in optical solids using laser induced fluorescence line narrowing, hole burning and coherent transient techniques; as well, there are high resolution studies on optical spectroscopy of rare earth crystals.

Medical Engineering

Conduct exploratory and applied research into the interaction of non-ionizing radiation and low frequency current flows on the biological system, including ultrasound and 60 Hz. Analyzing biological signals and processes as they apply to the clinical situation, including non-invasive techniques in evaluating visual functions. Technology for the disabled and its application in improving and increasing independence, vocational opportunities and quality of life. Design and development of guidance systems for the blind, communication devices for the severely handicapped, postural and locomotion aids.

Power Engineering

Research and development of current comparator and other techniques in the precise measurement of voltage, current, impedance, power and energy at direct and low frequency alternating currents. Measurement of corona phenomena on high voltage direct current transmission lines under various weather conditions for the prediction of corona losses, radio noise and audible noise from proposed long lines. Study of the mechanisms of ageing of polymeric insulating materials for use in underground distribution cables. Study of the methods of measuring high voltage impulses and the requirements of impulse measuring systems to meet the required standards.

HERZBERG INSTITUTE OF ASTROPHYSICS

OTTAWA, ONTARIO

Astronomy

Continuum and spectral line studies of the galaxy using 46 m radio telescope at the Algonquin Radio Observatory; time variations of Seyfert galaxies and quasars, and study of their structure and size by long baseline interferometry; intensity of 10 cm radiation from the sun and high resolution observations with 10 cm array. Optical studies of the solar photosphere and chromosphere.

Planetary Sciences

Studies of the ionosphere and auroral plasma by radio wave scattering techniques and rocket-borne probes; auroral spectroscopy and photometry from the ground and from rockets, satellites, and shuttle; meteoritics; radar, visual, spectroscopic and photographic studies of meteors.

Spectroscopy

High-resolution spectroscopy of stable and unstable molecules and ions in the microwave, infrared, visible, ultraviolet and vacuum ultraviolet regions. Interpretation of astrophysical spectra. Laser spectroscopy, including double resonance and laser magnetic resonance techniques. Tunable laser (diode, difference frequency, colour centre, and dye). Fourier transform spectroscopy in the infrared, visible and ultraviolet regions. Supersonic nozzle and ion beams studies. Theoretical investigations of molecular symmetry, vibration-rotation interactions, flexible molecules, vibronic interactions, Rydberg states, and transition intensities.

Space Physics

Studies of plasmas and fields in earth's magnetosphere and high latitude ionosphere using rockets, satellites and space shuttle. Studies of solar and galactic cosmic rays using ground-based and spacecraft instrumentation.

VICTORIA, BRITISH COLUMBIA

Dominion Astrophysical Observatory

Studies of the structure and evolution of galaxies. Globular and open star clusters. Binary stars with special emphasis on X-ray sources. Supernova remnants. Design of astronomical instrumentation.

PENTICTON, BRITISH COLUMBIA

Dominion Radio Astrophysical Observatory

Radio studies of the galaxy, supernova remnants, ionized hydrogen regions, pulsars, quasars and galaxies. 4-dish earth rotation synthesis telescope for neutral hydrogen spectroscopy and for continuum at .408 and 1.4 GHz. 25.6m paraboloid with spectrometer and receivers for 0.408, 1.0, 1.4 and 2.7 GHz. Long baseline interferometry. Computing facilities. Satellite terminal.

INDUSTRIAL MATERIALS RESEARCH INSTITUTE

Boucherville, Québec

The Industrial Materials Research Institute (IMRI), a division of the National Research Council of Canada (NRCC), was created in 1978 and is located in a new facility since July 1983, in Boucherville, on the south-shore of Montréal. French is the language of work.

The Institute's objective is to provide the manufacturing and secondary processing industries with the technical and scientific support needed to promote industrial innovation. The sectors with which it is primarily concerned are those dealing in metal and alloys, polymers and plastics, ceramics and concrete.

Institute projects follow the suggestions of the aforementioned industrial sectors concerning their research and development needs. Projects are carried out by the staff of the Institute, working in conjection with the sectors concerned, assigned to Boucherville or to various industrial laboratories.

These projects usually require a contribution from the laboratory sections listed below, thus encouraging an interdisciplinary approach.

Process Technology

Generally speaking, this section studies or simulates the various forming and/or assembly processes with the materials listed above. The section studies, among others, methods for the compounding and

conversion of polymers, shaping of metals (mainly at the semi-liquid state), automation of welding and improvement of the properties of welds. Efforts are concentrated on the study of processes for shaping polymers in a pilot plant (extrusion, injection moulding, resin transfer and reactive injection moulding), the study of the shaping of metals at the mushy stage (forging, composite), the study and perfecting of abrasion-resistant materials, and the automation of arc welding processes.

Performance

This section studies and develops materials according to their intended use. Emphasis is placed on improving properties such as tensile strength, resistance to fatigue, abrasion and erosion, resistance to corrosion and oxidation, and resistance to thermal shock, by favouring specific morphologies (for example, particles or fibers dispersed in a thermoplastic material or a metal matrix; polymer, metal, ceramic or metallo-ceramic coatings; multiphase ceramics) via adequate shaping methods (for example, extrusion, resin transfer moulding, sintering, infiltration, isostatic pressing, plasma projection). The behaviour of materials (for example, phase and interface stability, mechanics of corrosion, abrasive and erosive wear, resistance to thermal shock) is also assessed by physico-chemical methods and special techniques, including service trials.

Instrumentation and Systems

This section is responsible for signal acquisition and processing, computer assisted design and manufacturing (CAD/CAM), and the development of sensors and transducers applied to the non-destructive evaluation of materials and structures and to process control. The section also provides computer centre and electronics laboratory services to other IMRI sections.

The focus of CAD/CAM is currently the development of software for the simulation of materials shaping, with a view to integrating it in the design and manufacture of parts and moulds. At the moment, the emphasis is on polymer injection moulding.

A major effort is under way in the development of non-destructive control techniques such as the laser generation and laser detection of ultrasound, the detection and characterization of flaws by ultrasound and thermography, and the characterization of metals, polymers and ceramics by non-destructive thermal, magnetic and ultrasound techniques, with emphasis on process control.

INSTITUTE FOR MARINE DYNAMICS

St. John's Newfoundland

The Institute for Marine Dynamics (IMD) is an internationally recognized laboratory engaged in a wide range of fundamental and applied research in hydrodynamics and ice engineering.

IMD is located on the main campus of Memorial University of Newfoundland, St. John's. The Institute's facilities have world class capabilities and respond to the needs of industry, university and government, both nationally and internationally. Ongoing research assists the marine transportation, shipbuilding and offshore industries to improve the safety, performance and efficiency of all types of ships, offshore structures and associated equipment; and enhances Canadian research capability in marine technology, ship hydrodynamics, arctic maritime and ocean engineering.

The Institute houses researchers, project engineers, technical and administrative support staff, a refrigerated ice model basin for simulating various ice conditions, a clearwater towing tank, a seakeeping and manoeuvring basin, and a cavitation tunnel; all supported by advanced instrumentation, data acquisition and processing, and model making facilities.

The program of the Institute includes research on environmental factors and modelling techniques, as well as model and full-scale experiments on advanced marine vehicles, ships and floating plat-

forms, in open water and in ice conditions. Exploration of fundamental physical phenomena, development and application of new methods, and validation through mathematical modelling and experiments, are part of the program.

Ongoing studies include seakeeping, manoeuvring, stability, resistance, propulsion, wave/structure interactions, ice mechanics, ship behaviour in level ice and ramming, and ice/structure interactions projects are also carried out in advanced electronic instrumentation and control systems, hydrodynamic research apparatus (wavemakers, beaches, etc.) and the application of computer-aided design and manufacturing.

Applications include major offshore exploration, development and production structures, conventional and unconventional ships, icebreakers, submersibles and towed submerged bodies.

There is a very close relationship and interaction with industry, universities, municipal, provincial and other federal government agencies, and international organizations.

DIVISION OF MECHANICAL ENGINEERING

Established in 1936, DME was the first of NRC's Engineering Divisions. With nine laboratories at three sites, two in Ottawa and one in Vancouver, DME has a balanced research program which spans the disciplines of mechanics, thermodynamics and fluid mechanics. The individual laboratories of the Division are: Engine, Fuels and Lubricants, Gas Dynamics, Hydraulics, Low Temperature, Manufacturing Technology, Railway, Systems and Western. Major experimental facilities, computer-aided engineering capability and a multi-disciplinary staff in active collaboration with universities, other agencies and industry contribute to an R & D activity of great variety, depth and interest. The objective of DME is to promote, contribute to and provide support for the development of a strong and viable industrial sector of the Canadian economy.

Ottawa, Ontario

Energy

Heat pump cycles and thermodynamics. Investigation of new kinds of refrigeration machinery. Gas turbine performance. Turbine and compressor internal aerodynamics. Engine modeling and simulation. Characteristics and use of future hydrocarbon and other fuels in gas turbine and internal combustion engine cycles. Hybrid power system applications in urban transport. Combustion mechanics and diagnostics. Theoretical and experimental studies on the energy transfer efficiency from a condenser bank to a plasma generated and confined in a shaped-wall vessel. Energy concentration processes by focussed shock waves. Numerical simulation of converging shock waves in plasmas with variable energy input. Industrial applications of plasma dynamics.

Industrial Technology

Computer modeling and simulation of engineering systems; control system design. Simulation of industrial processes; process control, optimization and management. Ergonomics and man-computer interaction. Computer integrated manufacturing systems; CAD/CAM and robotics. Flexible rotor-bearing system dynamics. Fluid-film bearing dynamics. Machinery health monitoring techniques. Machine acoustics.

Transportation

Hydraulic model studies, both physical and hybrid (mathematical/physical). Sediment transport. Wave and ice forces on structures. Wave and tidal hydraulics. Vehicle dynamics. Running stability of railway cars on straight and curved track. Longitudinal stability of trains in mountainous country and during starting and stopping. Heavy road vehicle stability.

Vancouver, B.C.

Vancouver Western Laboratory

Tribology. Theory and practice of fretting. Hydrodynamic bearing theory and experiment. The wear of rails and wheels. Friction and wear of hybrid fibre composites. Boundary lubrication. Computer aided design and manufacturing techniques. Application of appropriate scale technology.

DIVISION OF MICROSTRUCTURAL SCIENCES

Ottawa, Ontario

Condensed Matter Theory

Quantum Hall effect; superconductivity; organic superconductors; density-functional theory of plasmas, metals, and liquid metals; amorphous silicon; point-contact spectroscopy of metals; pair potentials in transition metals; dielectric function of the electron gas; heavy-Fermion superconductivity.

Quantum Microphysics

Transient electron and lattice dynamics in semiconductors; optical non-linear interactions at solids and surfaces; laser damage; quantized Hall effect and magneto-transport; reduced dimensionality; magnons and phonons in mixed crystals; light scattering from surfaces; Raman spectroscopy of surfaces; ion and electron interactions with surfaces; solar thermal absorption.

Electronic Structure and Calorimetry

Calorimetry, electronic structure of pure metals; electronic structure of dilute alloys; electronic structure of intermetallic compounds and ordered alloys; effects of hydrostatic pressure on electronic structure of metals.

Molecular Beam Epitaxy

Molecular Beam Epitaxy equipment for the growth of III-V compounds and Group IV/Metals; superlattices, quantum wells; optical devices; X-ray mirrors; abrupt junctions; photoluminescence, Hall effect and other characterization techniques.

Microscopy and Microanalysis

High resolution analytical electron microscopy with TEM/STEM facility; transmission and reflection studies of epitaxial systems; electronic materials; convergent beam diffraction, X-ray spectroscopy and electron energy loss spectroscopy to 300 keV; 1-30 keV surface characterisation by SEM techniques.

NATIONAL AERONAUTICAL ESTABLISHMENT

Ottawa, Ontario

Structures and Materials Laboratory

Theory and application of structural analysis; dynamic response of structures; response of structures to high intensity noise; damage tolerance of aircraft structures; measurement and analysis of aircraft loads; fatigue and fracture mechanics studies of aircraft structures and materials; physical metallurgy of aerospace materials; studies on the processing, forming and fabrication of metallic and non-metallic materials; metallic and non-metallic composite materials; high temperature materials; protective coatings; corrosion of structural materials.

Flight Research Laboratory

Flight mechanics, stability and control; aeromagnetics and geomagnetics; flight safety; air traffic control; aerial deployment; atmospheric turbulence; ducted fans; flight recorders; aerial magnetometry.

Aerodynamics Laboratories – High Speed, Low Speed and Unsteady

Thrust augmentation; boundary layer control; slipstream deflection and high lift devices; advanced wind tunnel development; subsonic, transonic, supersonic and hypersonic aerodynamics; static and dynamic stability characteristics; boundary layer stability; three-dimensional boundary layer separation; aerodynamics of propellers; propeller-wing interaction; fluid amplifier devices; non-aeronautical and internal aerodynamics; theory of turbulence.

DIVISION OF PHYSICS, OTTAWA, ONTARIO

Acoustics

Outdoor noise propagation studies; external ear studies; acoustical standards and instrument development; reduction of noise from machinery; loudspeaker tests and development; effect of vibration on the hand-arm cardiovascular system.

Electrical and Time Standards

Voltage, impedance and power standards (dc to microwave); Josephson and von Klitzing effects; cesium beam primary clocks; hydrogen maser frequency standards; optically pumped frequency standards; satellite time comparisons; time dissemination.

Heat and Thermometry

Resistance, thermocouple and radiation thermometry; thermometric fixed points; temperature scale studies; properties of thermometric materials; oceanographic and meteorological measurements of temperature, pressure, humidity, conductivity, and plankton.

High Energy Physics

e^+e^- colliding beam work at LEP with the OPAL detector; spectroscopy at tagged photon laboratory of the Fermi National Accelerator Laboratory; weak interaction studies at TRIUMF and LAMPF; instrumentation at Carleton University; emulsion studies of heavy ions from the Bevatron at Berkeley. The program is in collaboration with theoretical and experimental physicists at Carleton University.

Ionizing and Radiation Standards

Basis measurement standards for exposure and absorbed dose in X-ray and ^{60}Co beams; development of radiation measurement and dose planning techniques in linac beams for cancer therapy; radioactivity standards and radionuclide studies; pulse radiolysis studies; theory of radiation dosimetry; development of Monte Carlo techniques for electron transport calculations and application to medical physics problems; fricke dosimetry studies. The section has a 35 MeV electron linac and a variety of X-ray and high intensity ^{60}Co sources.

Laser and Plasma Physics

High Intensity Laser interaction studies at target irradiation levels of approximately 10^{15}W cm^{-2}; development of ultrafast, high spatial resolution plasma diagnostic techniques, with particular emphasis on interferometry, scattered light measurements, visible and X-ray photography, vacuum uv and X-ray spectroscopy; numerical simulation studies of laser plasma interactions and hot electron-driven hydrodynamics; high power gas laser physics with particular emphasis on transverse discharge excitation of rare gas halides; several projects are related to laser photochemistry and include development of high power tunable UV sources and the generation and application of ultrashort pulses at mid-infrared wavelengths.

Length and Mechanical Standards

Improvements in fundamental standards for length, mass, pressure, density and other associated quantities; gas laser frequency stabilization; extension of frequency measurement to the 500 THz region; optical thin film techology.

Materials Physics

Physical properties of defects in materials; computer simulation of dislocation core properties in different crystal structures; thermodynamics of deformation processes; fatigue mechanisms in metals and alloys; growth of high-purity single crystals.

Photometry and Radiometry

Basic standards in radiometry (near uv, visible, and infrared); photometry and colorimetry. Basic and applied research in color vision, the performance and properties of optical materials and components. Design and testing of complex optical systems, holography, image processing, optical fibre sensors and electroptics. In the next few years, preference will be given to applicants interested in working on the fundamental aspects of photometry (mathematical models of visual processing) and colorimetry (color matching, color discrimination, colorimetry of self-luminous displays.)

Photogrammetric Research

Metrology of analog and digital images acquired by metric cameras and sensors; methods and software for off-line and on-line analytical photogrammetry; investigation of factors limiting the quality and accuracy of data extracted from images; calibration and evaluation of cameras, imaging sensors and photogrammetric systems; photogrammetric digital image processing; real-time photogrammetry; new concepts and techniques for applications ranging from aerial and space to medical and engineering photogrammetry and digital image metrology; technological innovations in image acquisition and processing systems and in instrumentation for automation of processes.

PLANT BIOTECHNOLOGY INSTITUTE

Saskatoon, Saskatchewan

The programs of the Plant Biotechnology Institute focus mainly on genetic alteration of higher plants through techniques of cell and molecular biology, and on understanding and control of plant development (including protection from other organisms). Six projects are underway: Plant Cell Technology for plant improvement by *in vitro* methods; Plant Molecular Genetics for plant genetic engineering; Conifer Biotechnology for improvement of forest species; Plant Products Technology emphasizing process systems; and Bio-organic Chemistry which deals with defined biochemicals.

The Institute is well equipped with greenhouses, many controlled-environment chambers, excellent facilities for cell and molecular biology, separation science, organic chemical analysis, small-scale pilot plant and extensively computerized services. There are on-site library and information services. A major building extension completed in February 1985 brings the Institute floor space to 9 000m^2. A core staff of 108 is supplemented by guests, visitors, students and temporary personnel.

Cell and Molecular Biology

The metabolism, physiology, biochemistry and enzymology of plants, plant cells and associated micro-organisms. The production, nutrition and culture of plant cells and protoplasts, fusion of protoplasts, transformations in protoplasts and plant cells, differentiation and morphogenesis to regenerate plants from plant tissues, single and hybrid cells; conifer micropropagation; modification of plant genes. Studies on the mechanisms and control of nitrogenase in legumes, genetic studies in plant tissue culture of legumes, plant-microbe symbiosis, plant genetics in nitrogen fixation and photosynthesis. Molecular genetics, gene vector construction. DNA recombinant technology; production of bioproducts by plant and microbial cells; bioreactor design; evaluation of genetically engineered plants. Studies in fermentation technology including continuous culture, phased culture, oxygen transfer and cell metabolism under controlled conditions.

Organic Chemistry

Plant and insect signal chemicals, identification of use of bioprobes and plant cell regulants, synthesis and analysis of polynucleotides and polypeptides. Organic structure analysis by nmr and ms and chromatographic methods.

Fellowships tenable in the laboratories of

ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED

CHALK RIVER NUCLEAR LABORATORIES, CHALK RIVER, ONTARIO

Pure and Applied Physics

Nuclear physics with TASCC (Tandem accelerator plus superconducting cyclotron energy booster) especially studies of nuclei far from stability with an on-line isotope separator, high spin states and gamma spectroscopy, heavy ion reactions. Advanced instrumentation for heavy-ion physics. Solid and liquid state studies by elastic and inelastic thermal neutron scattering, positron annihilation. Neutrino mass measurements, heavy-ion stopping powers. Theoretical physics in these areas plus quark structure of nuclei, meson exchange currents, particle physics and Kaluza-Klein theories. Particle acceleration studies especially cw linac development (electron and proton) including high current ion sources, beam optics, non-destructive diagnostics; and heavy ion accelerators (superconducting cyclotron, RFQ, ion sources).

Reactor Physics and Control

Measurement of reactor lattice parameters. Fuel burnup and cycle studies. New reactor concept development and evaluation. Safety, stability and noise studies.

Engineering

Fluid mechanics and heat transfer. Computer aided design and experimentation. Dynamic simulation of reactor control systems on a large hybrid computing facility, reactor instrumentation development, systems for digital data acquisition. Advanced electronic circuit concepts. Remote tooling and fluid sealing techniques. Non-destructive testing using eddy current, ultrasound and acoustic emission.

Chemistry

Radiation chemistry of liquids, vapours and gases including the application of pulse radiolysis, ultra high dose rates and optical spectroscopy. Physics and chemistry of ion penetration and atomic collision processes, such as X-ray production by heavy ion interaction in solids using mass separators (2 MeV and 60 keV), a 2.5 MeV positive ion van de Graaff accelerator and radio-tracer techniques. Chemical analysis (including nuclear charged particle methods, neutron activation and ion chromatography). Physical chemistry of isotope exchange by catalytic and photochemical processes, including the application of ESCA, LEED, ion beam and laser techniques.

Metallurgy and Materials Science

Experimental and theoretical studies of surfaces. Kinetics and mechanisms of metal oxidation and stress corrosion cracking.

Radiation damage studies of metals, ceramics and semiconductors using ion-channeling, electrical, optical, nuclear and cryogenic methods. Atomic and defect migration in solids. Effects of irradiation on physical and mechanical properties of metals and intermetallic compounds. Experimental and theoretical studies of deformation mechanisms in metals. High resolution and scanning electron microscopy.

Research in Life Sciences

Biochemical, biophysical, cytological and genetic studies on the effects of radiation in cells and organisms. Studies at the molecular level using radioactive tracer techniques. Intensive studies of DNA radiation-induced damage and repair on a variety of living systems. Metabolism, dosimetry and measurement of internally deposited radionuclides in man. Radioecology and metabolism of radionuclides by living organisms in the environment. Interdisciplinary studies in hydrometeorology, hydrogeology and hydrology. Behaviour of radionuclides in the environment. Electronic, chemical, and solid state methods for radiation detection and dosimetry including techniques for detection and measurement of specific radionuclides.

WHITESHELL NUCLEAR RESEARCH ESTABLISHMENT,

PINAWA, MANITOBA

Reactor Physics and Control

Accurate prediction of reactivity and reactivity coefficients for reactors. Digital modelling of dynamic behaviour of reactors. Techniques to assess stability and control characteristics of large cores. Transient heat transfer and hydrodynamic problems related to reactor dynamics. Numerical techniques for transient two-phase flow. Non-equilibrium two-phase flow phenomena. Behaviour of pumps, boilers, surge tanks, etc., in two-phase flow.

Engineering

Experimental investigation of flow-boiling phenomena in high pressure/temperature steam-water systems.

Research Chemistry

Thermodynamics and electrochemistry of aqueous electrolytic solutions to 300°. Activity coefficients in multi-component electrolyte solutions. Solution behaviour of fission product and actinide ions. Colloid chemistry of actinides. Chemistry of borosilicate glasses. Geochemistry – hydrothermal transformation of rock constituents. Mass transfer and equilibria across liquid – liquid interfaces. Interfacial properties of organic phosphate systems. Gas phase kinetics and thermodynamics. Gas – solid reactions. Aerosol behaviour. Solubility of oxides. Air cleaning chemistry. Plasma chemistry. Statistical mechanical theory of solutions.

Applied Chemistry and Geochemistry

Experimental and computer modelling studies of the migration of radionuclides in geologic media (porous and fractured), including flowing groundwater systems and diffusion in non-flowing systems under the influence of concentration, temperature and pressure gradients and taking into account chemical reactions. Sorption and mineralization of radionuclides on and in geologic materials such as plutonic rock, clays as a function of groundwater composition, temperature, and considering the influence of radiation fields on solution chemistry. Effects of scale, both spatial and temporal, on migration experiments and the relationships between laboratory and field investigations.

Glass and Ceramics Science

Development of glass and ceramic matrices for immobilization of high-level radioactive nuclear waste. Research on kinetics and mechanisms of glass and ceramic leaching and dissolution.

Chemical Engineering

Design and operation of processes for the immobilization of high-level nuclear waste and the recovery of volatile radionuclides from gas streams. High temperature processing of radioactive waste. Calcination technology. Glass-melting technology. Joule-heated ceramic melting technology.

Metallurgy and Materials Science

Experimental and theoretical studies of fracture and deformation of reactor materials, particularly zirconium alloys, including irradiation effects. Investigations range from applied research on reactor components to basic research on crystalline defects. Research is also conducted on materials being considered for the storage and disposal of nuclear wastes. This includes long-term materials degradation processes, such as slow corrosion. A wide range of experimental facilities are available covering the range from standard metallurgical equipment, such as mechanical testing machines, to specialized techniques, such as electron microscopy, electrochemistry, internal friction and accelerator based experiments.

Biology, Environmental Studies and Health Physics

Fundamental studies of free radicals and their role in radiation chemistry, radiobiology and photobiochemistry. Radiation biochemistry of lipids, nucleic acids and proteins. Molecular and cellular radio-biology including hyperthermia, gene expression, cell differentiation and transforation. Electron microscopy of cells. Structure-reactivity studies of organic compounds and radioprotective enzymes.

Interdisciplinary studies in the fields of biometerology, and radiation ecology, including effects of ionizing radiation on plants, insects, mammals, birds and microclimate of a boreal forest. Theoretical and experimental studies in atmospheric turbulence and dispersion on a variety of scales over forested terrain. Studies of biogeochemical cycling through northern ecosystems, including studies of the movement of radionuclides from the groundwater, through the unsaturated zone, plants, animals, the atmosphere and to man.

Rock Mechanics

Development of experimental and analytical tools and techniques for in-situ stress measurement and other in-situ experiments in an Underground Research Laboratory planned for an undisturbed pluton near WNRE. Theoretical and experimental analysis of long term stability and fracture propagation.

Development of various vault design layouts for radioactive waste disposal and the calculation of related stresses and stability.

Radiation Applications

Experimental studies of the use of gamma and electron beam irradiation for new products and processes in the food, agriculture, forest, waste recycling and other industries. Studies are highly interdisciplinary and include dosimetry, radiation chemistry, microbiology, biochemistry, food science and process development.

Gouvernement du Canada
Government of Canada

1986-1987

BOURSES DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

dans les

LABORATOIRES DU GOUVERNEMENT CANADIEN

$26 760

(sous révision)

pour des
recherches en sciences et en génie dans les laboratoires suivants:

AGRICULTURE CANADA
- SERVICE CANADIEN DES FORÊTS

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA

ENERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE

ENERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA

ENVIRONNEMENT CANADA
- SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE
- SERVICE DE LA CONSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT
  - DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS
- CENTRE DE RECHERCHES SUR LES COMMUNICATIONS

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE

MUSÉES NATIONAUX DU CANADA
- MUSÉE DES SCIENCES NATURELLES

PÊCHES ET OCÉANS CANADA
- PÊCHES DE L'ATLANTIQUE
- PÊCHES DANS LE PACIFIQUE ET EN EAUX DOUCES
- SCIENCES ET LEVÉS OCÉANIQUES

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA
- DIRECTION DE LA PROTECTION DE LA SANTÉ
  - DIRECTION DES ALIMENTS
  - DIRECTION DE L'HYGIÈNE DU MILIEU
  - DIRECTION DES DROGUES
  - LABORATOIRE DE LUTTE CONTRE LA MALADIE

Canada

AVANT-PROPOS

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie administre au nom de certains ministères et organismes du gouvernement canadien le programme de bourses de recherche scientifique.

Le Conseil a demandé aux ministères et organismes qui participent à ce programme de rédiger un résumé des activités de recherche dans les divers laboratoires intéressés à ce programme. La présente brochure contient ces résumés, tels que préparés par les organismes concernés. Donc, toute question sur les projets de recherche devrait être adressée à l'organisme responsable. Par contre, les questions relatives aux modalités de demande devraient être posées au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 1H5.

TABLE DES MATIÈRES

PAGE

Avant-propos i
Conditions d'obtention iii
Agriculture Canada 1
  Service canadien des Forêts 24
Ministère des Communications
  Centre de recherches sur les Communications 28
Ministère de la Défense nationale 31
Energie, Mines et Ressources Canada 47
Environnement Canada
  Service de l'environnement atmosphérique 54
  Service de la conservation de l'environnement
    Direction générale des Eaux intérieures 57
Pêches et Océans Canada
  Pêches de l'Atlantique 64
  Pêches dans le Pacifique et en Eaux douces 68
  Sciences et levés océaniques 69
Santé et Bien-être social Canada 75
Musées nationaux du Canada
  Musée des Sciences naturelles 76
Conseil national de recherches Canada 77
Énergie Atomique du Canada limitée 92

Conditions d'obtention

Les candidats devraient avoir obtenu, ou s'attendre à obtenir, un doctorat d'une université reconnue avant de bénéficier de leur bourse. Ils ne devraient pas avoir reçu le doctorat plus de cinq ans avant la date de leur demande.

Peuvent également être admissibles les personnes qui, sans détenir de doctorat ou être inscrits à un programme de doctorat, ont reçu une maîtrise (ou l'équivalent), ont acquis au moins deux années d'expérience après l'obtention de ce diplôme et ont démontré leur aptitude pour la recherche comme chercheur indépendant.

Seuls les citoyens canadiens peuvent soumettre une demande aux centres de recherche du ministère de la Défense nationale, cependant, les trois collèges militaires sont disposés à considérer les demandes sans restrictions quant à la citoyenneté.

Montant des bourses

Les bourses se montent actuellement à $26 760 (sous révision) et sont soumises à l'impôt canadien sur le revenu. L'indemnité de voyage est aussi considérée comme un revenu imposable.

Durée des bourses

Les bourses durent un an avec possibilité de renouvellement pour une deuxième année. Les boursiers pourront commencer leurs travaux à n'importe quel moment de l'année pour laquelle leur bourse est accordée; cependant, il est préférable que ce soit avant le 31 décembre. Seulement en raison de circonstances exceptionnelles pourront-ils bénéficier de leur bourse après cette date.

Allocations de voyage

Les boursiers recevront une indemnité de déplacement entre le lieu de leur résidence à la date de l'obtention de la bourse et le laboratoire où ils doivent être affectés. Cette indemnité équivaudra au tarif aérien, classe économique, en vigueur au moment du voyage par le trajet le plus direct. Un boursier marié accompagné de son conjoint (et de ses enfants, s'il y a lieu), peut recevoir une indemnité supplémentaire.

L'indemnité de retour, à la date de la fin de la bourse, comprendra les frais de transport entre le laboratoire et la nouvelle résidence du boursier (de son conjoint et de ses enfants) pourvu que ces frais n'excèdent pas le coût de la première indemnité approuvée.

Toutefois, si un boursier accepte un emploi à la fin de son stage, l'indemnité de retour sera équivalente au tarif pour se rendre sur les lieux de l'emploi, dans la mesure où ce tarif n'excède pas celui du retour au lieu de résidence au moment où la bourse fut accordée.

Un boursier qui se sera marié au cours de son stage pourra également obtenir une indemnité de retour pour son conjoint, pourvu que le mariage ait eu lieu au moins 30 jours avant la fin du stage.

Pour les voyages outre-mer, le paiement se fait directement à la compagnie de transport sur réception d'une facture.

Assurance

Du fait que le gouvernement du Canada ne peut assumer aucune responsabilité en cas d'accident, une police d'assurance-groupe a été négociée pour la protection des boursiers et des personnes à charge qui les accompagnent.

Demandes de bourses

Les demandes de bourses de recherche dans tous les organismes publics du Canada doivent être faites à l'aide de formules spéciales

que l'on peut obtenir à l'adresse suivante: Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 1H5. Les demandes et les pièces à l'appui doivent parvenir à Ottawa au plus tard le 15 janvier 1986. Les candidats qui se verront accorder une bourse seront avisés autant que possible avant le 1er avril.

Postes d'Attachés de recherche

Dans le cadre d'un autre programme, le Conseil national de recherches Canada offre des postes d'Attachés de recherche dans ses laboratoires. On peut obtenir des renseignements additionnels en s'adressant au bureau des Attachés de recherche, Conseil national de recherches Canada, Ottawa, Ontario Canada, K1A 0R6.

Bourses de recherche dans les universités canadiennes

Des bourses pour recherches effectuées dans les universités canadiennes seront accordées, dans le cadre d'un autre programme de bourses, aux postulants qui viennent de recevoir un doctorat ès sciences, ou qui sont en bonne voie de réunir les conditions nécessaires à son obtention. Les postulants doivent être citoyens canadiens ou résidents permanents; les résidents permanents doivent résider au Canada et avoir obtenu un doctorat ès sciences d'une université canadienne. Pour plus de renseignements veuillez communiquer avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 1H5.

Loi sur la protection des renseignements personnels

La 4e partie de la Loi canadienne sur les droits de la personne, en vigueur depuis le 1er mars 1978, a été abrogée le 1er juillet 1983 et remplacée par la Loi sur la protection des renseignements personnels. Cette loi a pour objet la protection des renseignements personnels relevant des institutions fédérales et le droit d'accès des individus aux renseignements personnels qui les concernent.

La Loi stipule également que à défaut du consentement de l'individu concerné, les renseignements personnels obtenus ne peuvent servir qu'aux fins auxquelles ils ont été recueillis et pour les usages qui sont compatibles avec ces fins. À cet égard, tous les renseignements recueillis par le CRSNG servent à l'examen des demandes, à l'administration des subventions et à l'évaluation des programmes. Ces utilisations comprennent la consultation avec d'autres organismes subventionnaires pour déterminer le meilleur mécanisme d'évaluation ou la meilleure source de financement, et comprennent également des études faites par le CRSNG ou d'autres organismes sur le financement de la recherche au Canada. Le CRSNG peut également utiliser les renseignements lors de la sélection des membres de comités.

Les candidats aux subventions et aux bourses du CRSNG peuvent obtenir des renseignements sur leur subventions, leurs bourses ou leurs demandes en écrivant au CRSNG. Ils ne peuvent correspondre directement avec les membres des comités de sélection.

Les candidats peuvent obtenir des détails sur leur droit à vérifier et à corriger les renseignements en consultant le Répertoire des renseignements personnels disponible dans les bureaux de poste.

Les clauses de la nouvelle loi sont semblables à celles de l'ancienne, mais la définition des renseignements personnels a été changée de sorte que le nom de l'évaluateur d'une proposition de recherche au CRSNG constitue maintenant un renseignement personnel sur l'évaluateur et non sur le candidat. Par conséquent, les personnes qui demanderont l'accès aux rapports des évaluateurs n'auront plus accès à l'identité de l'évaluateur.

Recherches effectuées dans les laboratoires

d'AGRICULTURE CANADA

STATION DE RECHERCHES DE CHARLOTTETOWN (ÎLE DU PRINCE-ÉDOUARD)

Céréales

Le programme de recherches sur les céréales porte sur la sélection de variétés très productives d'orge, de blé et d'avoine de printemps, de blé et de seigle d'hiver, résistantes aux maladies et aux insectes, et adaptées au climat humide des provinces maritimes où la rusticité des céréales d'hiver pose un problème; il est également axé sur l'élaboration de méthodes d'exploitation, notamment celles qui comportent l'emploi de fongicides et de retardateurs de croissance; les chercheurs se penchent également sur l'étude des besoins nutritifs des céréales en oligo-éléments et éléments majeurs. Les domaines de recherche post-doctorale portent sur:

1. Le mode de réaction de la plante hôte à infestation par le chalcis de l'orge (*Tetramesa hordei*).
2. Incidence de la rotation des cultures sur la maladie et le rendement des céréales et d'autres récoltes.
3. Les méthodes de sélection dans la création de nouveaux cultivars de céréales secondaires.
4. Une étude des divers aspects de la formation du grain du blé de printemps.
5. Les effets de l'azote et des régulateurs de croissance sur le rendement, la verse et la fréquence des maladies des céréales.
6. L'identification des facteurs du milieu qui influent sur la résistance au froid du blé et du seigle d'hiver.
7. L'épidémiologie et la lutte contre les maladies des feuilles et de l'épi des céréales.
8. Disponibilité des gènes résistants aux maladies des feuilles de l'orge sauvage.

Cultures fourragères/élevages

Le programme de recherches vise à mettre au point des techniques de production et d'utilisation de fourrages et de maïs de qualité par l'évaluation d'espèces et de cultivars supérieurs, l'amélioration des méthodes d'exploitation et des moyens de protection contre les dégâts par l'hiver, les ravageurs et d'autres facteurs d'agression. L'élaboration des caractéristiques biologiques et économiques des divers systèmes d'exploitation agricole doit tenir compte avant tout des rapports entre les productions végétales et animales. Les recherches post-doctorales portent sur:

1. La répartition spatiale des nématodes phytoparasites dans le sol et l'influence des facteurs environnementaux sur l'infestation des racines végétales par les nématodes.
2. La réaction des cultures fourragères à l'utilisation des oligo-éléments et leur chimie dans les sols de la région de l'Atlantique.
3. Des études physiologiques et biochimiques sur la résistance au froid des cultures fourragères.
4. L'élaboration et l'analyse de modèles de productions végétales et animales intégrées en vue de déterminer les possibilités de combinaison des ressources permettant de maximiser le revenu net.
5. L'étude de la nutrition, de la conduite et de la conservation des graminées et des légumineuses fourragères et l'évaluation de la qualité alimentaire des aliments du bétail products sur place.
6. Le renouvellement des pâtures à l'aide de techniques de cultivation minimale; l'amélioration de la productivité des pâtures saisonnières.

Cultures horticoles et tabac

Des recherches sont menées sur l'activité biologique et la dégradation des pesticides, la nutrition en macro- et en micro-éléments, la compétition des mauvaises herbes et les moyens de les combattre ainsi que l'efficacité des herbicides, la lutte contre les maladies et les méthodes de conduite des cultures. Les cultures qui reçoivent le plus d'attention sont la pomme de terre, le pois de transformation, le rutabaga et la fraise. Des travaux s'effectuent également sur la conduite de la culture du tabac, y compris l'évaluation variétale.

Les domaines de recherches postdoctorales portent sur:

1. L'existence et la stabilité de souches de pathogènes de la pomme de terre résistantes aux fongicides.
2. L'existence de pathogènes terricoles de la pomme de terre et leurs effets sur la qualité des tubercules au moment de la récolte et après entreposage.
3. L'épidémiologie et la détection des virus de la pomme de terre après la récolte.
4. Études sur la biologie et le développement des mauvaises herbes et leur incidence sur la pomme de terre et les céréales.
5. Facteurs de fertilité et de gestion influant sur la production de tubercules de la petite pomme de terre de culture entière destinée à l'exportation.

STATION DE RECHERCHES DE KENTVILLE, NOUVELLE-ÉCOSSE

Cette station poursuit des recherches en horticulture, aviculture, technologie alimentaire et résidus d'antiparasitaires dans la région de l'Atlantique.

Horticulture

Les études sur les fruits de verger portent surtout sur la gestion des vergers, l'essai des variétés, l'amélioration des poires et des pommes résistant à la tavelure, la nutrition et les aptitudes des sols à l'arboriculture. On y fait aussi des recherches entomologiques sur le rôle des prédateurs, des parasites et des maladies dans la lutte contre les insectes nuisibles aux arbres fruitiers, mais on insiste davantage sur la lutte intégrée où les antiparasitaires complètent l'action des parasites et des prédateurs. D'autres études se concentrent sur la physiologie post-récolte des fruits et des légumes avec insistance particulière sur les effets de l'entreposage en atmosphère contrôlée. La pathologie des pommes, les maladies des fruits et des légumes en entrepôt et au champ et la lutte contre ces dernières sont aussi à l'étude. Diverses recherches se poursuivent sur les petits fruits (bleuet nain, fraise, framboise, canneberge, bleuet en corymbe et raisin), en particulier sur leur amélioration, la nutrition, la gestion et l'essai de cultivars. On fait en outre des recherches connexes en pathologie, physiologie, génétique et cytologie. Les études sur les légumes comprennent des essais de variétés, d'éléments nutritifs et de façons culturales. On étudie aussi les effets physiologiques des herbicides et la lutte contre les mauvaises herbes.

Aviculture

Des recherches portent sur l'effet des intéractions de l'hérédité et du milieu sur les races de ponte et de viande, avec une attention particulière sur l'alimentation au colza et aux produits marins comme sources d'acides aminés, de lipides et de minéraux. Les recherches comprennent les réactions physiologiques à ces régimes. La physiologie de la reproduction (survie des embryons durant l'incubation et la période qui la précède) est aussi à l'étude.

Technologie alimentaire

On insiste surtout sur la création de nouveaux produits (fruits et légumes) et certains procédés de transformation comme le blanchiment, la durée de conservation, la mise en conserve, l'emballage dans

des sacs souples réversibles, la congélation et la déshydratation. D'autres études touchent les protéines des légumineuses, la fermentation des aliments et la mise au point de méthodes de contrôle de la qualité. La qualité des aliments est établie d'après la composition chimique, la texture, la couleur, les propriétés organoleptiques et la stabilité microbiologique de chacun d'entre eux.

Résidus antiparasitaires

Les recherches sont concentrées sur la rémanence des pesticides dans le sol et l'assimilation par les plantes des fongicides, des insecticides, des herbicides et de leurs métabolites.

STATION DE RECHERCHES DE FRÉDÉRICTON, NOUVEAU-BRUNSWICK

La station est le centre canadien des recherches sur la pomme de terre et le centre de la région de l'Atlantique pour les recherches sur la nutrition animale et le génie agricole ainsi que pour les études d'incidences de l'utilisation des produits chimiques agricoles sur la gestion du sol et de l'eau, surtout dans le bassin du Saint-Jean.

Le programme sur la pomme de terre met l'accent sur l'amélioration et sur des études génétiques et cytogénétiques portant sur des cultivars primitifs et avancés de même que sur des sources d'espèces; la production de semences de qualité grâce au dépistage et à la répression des maladies virales, cryptogamiques et bactériennes transmises par le tubercule ainsi qu'à la culture de tissus; l'élaboration de programmes de lutte efficaces contre les insectes et les maladies; la conception et la mise au point de systèmes supérieurs de production végétale, et de manutention et d'entreposage des récoltes en tenant compte de paramètres comme la machinerie, les exigences concernant la physiologie et la croissance, et la fertilité et le compactage du sol.

Les programmes sur la nutrition animale et sur les aliments du bétail sont axés sur la production, la conservation et la qualité nutritive des fourrages, l'utilisation des sources de protéines par les vaches laitières et les systèmes de production du boeuf pour la région de l'Atlantique. Les chercheurs mènent des études sur les aspects nutritifs, biochimiques et microbiologiques de certains aliments et compléments alimentaires. Les études en agronomie et en génie portent sur l'adaptation, la gestion, la récolte, la manutention et la conservation des fourrages.

En outre, dans le cadre du programme de recherches de la station, on accorde une grande importance à l'élaboration de nouvelles techniques visant à améliorer et à maintenir la productivité du sol, et à protéger la capacité de production à long terme des ressources du sol, en ce qui a trait particulièrement à l'érosion et à la régulation de l'excès d'eau. Les recherches horticoles sont surtout axées sur l'amélioration de la production des pommes, des bleuets, des fraises et des framboises.

Les études d'incidences environnementales portent sur la mobilité, la transformation et la dégradation des éléments nutritifs et des pesticides dans un milieu de sol et d'eau servant surtout à la culture de la pomme de terre de même qu'à la production de céréales à paille et de fourrages.

STATION DE RECHERCHES DE LENNOXVILLE, QUÉBEC

Les recherches portent principalement sur les problèmes et les opportunités reliés à la productivité des élevages de bovins laitiers, de bovins de boucherie, de porcs et de moutons et incluent l'utilisation des plantes fourragères par les ruminants. Certains problèmes de fertilité et d'érosion des sols font également l'objet de travaux de recherche.

En production laitière on vise l'accroissement de la productivité par des études de génétique, de physiologie de la lactation et de la reproduction. La recherche sur le porc est axée sur l'augmentation de

la productivité à vie de la truie avec des études sur l'alimentation, le comportement, la régie et la physiologie de la reproduction. Chez les bovins de boucherie on veut augmenter l'efficacité de la reproduction et diminuer les coûts d'alimentation. Par sélection et croisement avec des races prolifiques, les chercheurs tentent d'augmenter la prolificité et de prolonger la période d'accouplement des races de moutons canadiennes afin d'augmenter le nombre d'agneaux produits par brebis par année.

Des travaux se poursuivent également pour déterminer la valeur agricole des déchets animaux appliqués au sol afin d'améliorer notre méthode de les éliminer.

STATION DE RECHERCHES DE SAINTE-FOY, QUÉBEC

Cette station de recherches, située à proximité de l'Université Laval, est chargée de la recherche axée sur la production des fourrages et des céréales au Québec et dans les autres régions de l'Est du Canada. On s'intéresse surtout aux graminées et aux légumineuses, notamment la fléoble et la luzerne; aux céréales, en particulier l'avoine et l'orge; à l'exploitation des sols, surtout à la fertilité et au drainage des basses terres alluviales; enfin, on étudie les insectes les maladies et les accidents physiologiques associés aux productions végétales, plus particulièrement les facteurs favorisant la survie à l'hiver.

Deux fermes expérimentales relèvent de cette station: l'une dans le nord du Québec, à Normandin, l'autre à La Pocatière dans le Bas Saint-Laurent. Toutes deux s'adonnent à la recherche tant sur les cultures que sur l'élevage.

À Sainte-Foy, les travaux se répartissent entre quatre domaines.

Génétique et amélioration des plantes

Dans cette section, quatre chercheurs s'occupent des cultures fourragères, un des céréales et deux de la lutte contre les mauvaises herbes. La section comprend aussi les services de statistique et de traitement des données.

Sols

On y compte quatre chercheurs travaillant sur la fertilité, la genèse, la minéralogie et la chimie des sols. La recherche s'attache à certains problèmes de production végétale.

Phytoprotection

Un chercheur de cette section est à l'étude des systèmes de culture fourragère, trois autres mènent des travaux en phytopathologie, puis un en entomologie, un en nématologie, et cinq en biotechnologie (fixation de l'azote, mycorhizes).

Physiologie et biochimie

Les cinq chercheurs affectés à la recherche sur la survie à l'hiver s'efforcent d'élucider et d'atténuer les graves problèmes suscités chez les graminées et les légumineuses par les conditions hivernales qui prévalent dans l'Est du pays.

STATION DE RECHERCHES DE SAINT-JEAN-SUR-RICHELIEU (QUÉBEC)

Fruits

Le programme de cette station comporte deux objectifs dans ce domaine, soit: la protection, la production et l'amélioration du pommier; l'amélioration et la protection des fraisiers et des framboisiers, de même que la production de bleuets nains et en corymbes.

Légumes

Le programme de la Station comporte trois objectifs dans ce domaine, soit: la sélection axée sur la résistance des crucifères à la hernie; la production et la protection des légumes notamment l'oi-

gnon, la carotte, la laitue, le céleri et les cultures de transformation; l'exploitation, l'hydrologie et l'affaissement des sols organiques en production légumière.

Céréales

Un programme sur la résistance du maïs grain à la pyrale, à la chrysomèle des racines, à la pourriture fusarienne et à la Kabatiellose rend possible la création de lignées de maïs précoces, tolérantes aux basses températures du sol et convenant à la production des semences hybrides.

Grandes cultures

La Station mème un programme sur la production, la protection, l'amélioration génétique et le séchage du tabac à cigarettes.

Plantes ornementales

La Station dirige un programme portant sur l'adaptabilité des arbres et des arbustes ornementaux aux conditions climatiques régionales de même que sur la production et la protection des cultures de pépinière.

Fines herbes

La station dirige un projet sur la production d'herbes condimentaires, medicinales et cosmétologiques ainsi que sur leur adaptabilité aux conditions locales.

STATION DE RECHERCHES, DELHI, ONTARIO

Recherches sur le tabac

Cette station est située au coeur de la région canadienne qui produit le tabac jaune; on y fait des recherches sur les principaux problèmes associés à la production d'un tabac de haute qualité pour répondre aux exigences des marchés intérieurs et extérieurs. Son programme de recherches insiste sur l'amélioration génétique du tabac, la gestion du sol et la nutrition des plantes ainsi que sur la qualité, la physiologie et la biochimie du tabac, la lutte contre les insectes et les maladies, les méthodes de récolte et de séchage en plus des facteurs que l'on considère associés au problème "tabac et santé".

STATION DE RECHERCHES DE HARROW, ONTARIO

Phytotechnie

La Station effectue des recherches sur la génétique et l'amélioration du soja, du haricot de grande culture, du maïs-grain et du blé d'hiver. Elle s'y occupe également des nouveaux hybrides et des méthodes culturales améliorées pour la production de tabac Burley. Au chapitre de l'amélioration, les recherches portent principalement sur la mise au point de cultivars et de matériel génétique supérieurs sur le plan du rendement, de la résistance aux maladies et des propriétés agronomiques. Par ailleurs, la Station étudie la transmission génétique de certains caractères biochimiques et physiologiques de soja en ce qui a trait à la résistance aux maladies, la qualité, la croissance, la nodulation et la fixation de l'azote.

Entomologie

La Section d'entomologie se consacre avant tout à des études sur la biologie des principaux ravageurs des espèces maraichères, de serre fruitières, et de grande culture. Elle étudie aussi les moyens de lutte intégrée, y compris les pesticides, les arthropodes prédateurs et parasitaires, les agents microbiens, les méthodes culturales et les cultivars résistants aux parasites.

Horticulture

Les recherches portent sur la sélection et la génétique des arbres fruitiers (pêche, nectarine, abricot, poire) et des légumes (leur traitement et la tomate fraîche) en mettant l'accent sur la combinaison des mécanismes de résistance au froid et aux maladies avec les princi-

pales caractéristiques horticoles. On étudie aussi des systèmes intensifs d'exploitation des vergers en vue de tirer le maximum de la production fruitière et de prolonger la vie du verger. D'autres recherches portent sur la physiologie des légumes, plus particulièrement sur la germination des semences, la vigueur des pousses et des plants et sur la mise au point de systèmes integrés d'exploitation des légumes de serre et de grande culture.

Les études de sélection et d'évaluation des cultivars de légumes de serre et de grande culture, en particulier les tomates et les concombres, ont pour but d'en améliorer la qualité et le rendement ainsi que la résistance aux maladies et aux insectes. Les recherches en exploitation des serres sont axées sur la culture sans sol, les techniques de culture sur film nutritif et la conservation de l'énergie.

Les études sur la germination des semences légumières visent à obtenir la germination à basse température et à cerner les facteurs touchant l'acquisition de la vigueur chez les graines.

Phytopathologie

Les recherches portent surtout sur les aspects biologiques des rapports hôte-parasite relatifs à certaines maladies bactériennes et fongiques des légumes de serre et de grande culture, du maïs, du blé d'hiver, du soja, des haricots blancs et des arbres fruitiers. Les travaux facilitent la conception et la mise à l'essai de moyens pratiques de lutte intégrée contre ces maladies. On met également l'accent sur les moyens de lutte biologique en étudiant l'autécologie des organismes pathogènes et les interactions des organismes mycorhizes, rhizosphères et phyllosphères. On repère et évalue les mécanismes de résistance ou de défense contre les maladies afin de pouvoir préparer des directives à l'intention des améliorateurs et des agronomes.

Pédologie

Le programme de pédologie consiste à étudier les propriétés physiques et chimiques du sol dans le but d'assurer un exploitation et une production efficaces des cultures. Les effets du travail du sol, de la fumure et des systèmes culturaux sur la structure, l'aération, la dénitrification, le drainage et la perte d'éléments nutritifs par l'eau de drainage font également l'objet de recherches. Par ailleurs, on évalue les facteurs pédologiques, végétaux et de l'environnement en regard des besoins en irrigation des cultures.

Malherbologie et chimie des mauvaises herbes

Ce programme porte sur l'évaluation des baisses de rendement imputables à la concurrence des mauvaises herbes dans les grandes cultures et les cultures maraîchères; l'évaluation des méthodes de contrôle chimique et mécanique pour enrayer les mauvaises herbes; la détermination des facteurs écologiques et de l'environnement qui influent sur la croissance et le développement de certaines mauvaises herbes; la recherche sur les effets de certains herbicides sur la microflore du sol; l'étude de la biologie des mauvaises herbes vivaces; la détermination de l'action biochimique de certains herbicides sur la physiologie des mauvaises herbes et des cultures, ainsi que les réactions différentielles aux herbicides; enfin, la recherche sur la mobilité, les mécanismes de dégradation et la rémanence de certains herbicides et de leurs métabolites dans le sol.

STATION DE RECHERCHES D'OTTAWA, ONTARIO

La Station de recherches d'Ottawa axe ses travaux sur les céréales, les graminées, la luzerne, le soja et le maïs; elle s'occupe également des plantes ornementales, des jardins d'essais et entretient un arboretum. Elle conduit un vaste programme de recherches sur l'haploïdie expérimentale, la génétique par culture tissulaire, la cytologie, la lutte contre les insectes ravageurs ainsi que sur les phéromones, les attractifs sexuels et les maladies des abeilles domestiques.

Amélioration des plantes, génétique et cytogénétique

Les programmes de recherches en cours portent sur l'avoine, l'orge, le blé d'hiver, le maïs, les graminées et légumineuses fourragères, les rosiers et les arbustes à fleurs. Ces travaux comprennent la création de cultivars de qualité supérieure, et l'élaboration de méthodes de sélection, l'étude des composantes génétiques du rendement, l'évaluation qualitative et chimique des récoltes, la résistance aux maladies et les essais de production; on étudie aussi la cytohénétique des hybrides intergénériques de céréales, des genres Hordeum et Bromus et des bandes chromosomiques. La variabilité génétique est mise à profit pour créer des cultivars de soja et de maïs de saison courte possédant des racines et des tiges plus fortes ainsi que des rosiers résistants à l'hiver pour les régions nordiques.

Manipulations génétiques, physiologie et cytochimie

La Station effectue des études sur les composants chimiques des grains de céréales, la manipulation de la dormance, la survie au froid du blé d'hiver et de la luzerne; des recherches physiologiques portent sur la floriculture et la multiplication des plantes ornementales par culture de tissus. D'autres expériences sont conduits sur l'haploïde expérimentale, la génétique cellulaire et la physiologie du développement chez les céréales, les genres Brassica et Medicago et les Solanacées, ainsi que sur l'hybridation somatique et la technologie de l'ADN recombiné.

Phytopathologie et entomologie

Des recherches se poursuivent également sur les principales maladies des céréales notamment les maladies foliaires de l'orge, le septoriose de l'avoine, la moisissure des neiges sur le blé d'hiver, la pourridié phytophthoréen de la luzerne, les maladies du soja et des cultures ornementales, ainsi que sur la dynamique des populations des principaux ravageurs de la luzerne et les méthodes de lutte intégrée, le comportement et la pathologie de l'abeille domestique.

STATION DE RECHERCHES DE VINELAND, ONTARIO

Entomologie

On y met au point des systèmes de lutte raisonnée utilisant le minimum de pesticides tout en permettant une action efficace contre les insectes et les acariens dans les cultures fruitières et légumières. L'accent est mis sur l'écologie, la toxicologie et le comportement des insectes; des modèles prévisionnels sont élaborés tant pour les insectes que pour les acariens. Les études sur la distribution des pesticides, l'amélioration de la méthodologie d'analyse des résidus et la conception de nouveau matériel d'épandage viennent renforcer le programme pluridisciplinaire dans ses aspects non biologiques.

Phytopathologie

On y étudie des moyens de lutte chimique et culturale des maladies virales, fongiques et bactériennes affectant les cultures fruitières et légumières. Un laboratoire de virologie parfaitement équipé permet d'isoler, caractériser et identifier les virus de la vigne, du fraisier, du framboisier, des arbres fruitiers et des légumes.

Nématologie

Des recherches se poursuivent en écologie, en dynamique des populations, sur l'évaluation des pertes agricoles et les relations hôte-parasite chez le nématode dans les cultures de plein champ et les cultures horticoles. Des méthodes de lutte chimique et culturale sont mises au point. Des études portent également sur le mode d'action des nématicides.

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES, OTTAWA, ONTARIO

Les travaux effectués au centre de recherches zootechniques sont thématiques et visent à résoudre certains problèmes hautement prio-

ritaires de la production animale ainsi qu'à mettre au point des systèmes perfectionnés capables de répondre aux futurs besoins du secteur canadien de l'élevage. La Ferme expérimentale centrale d'Ottawa abrite les laboratoires chimiques du Centre et l'administration centrale. Pour sa part, la ferme de 1 200 hectares de la banlieue d'Ottawa compte des bâtiments modernes pour le logement des bovins laitiers, des moutons, des porcs, de la volaille et des divers animaux de laboratoire nécessaires aux recherches extensives et intensives d'un personnel pluridisciplinaire composé de 50 chercheurs. On y trouve également une provenderie ainsi que des installations de chirurgie et de radio-isotopie pour les gros animaux.

Bovins laitiers

Plus de 1 200 bovins laitiers servent aux recherches sur la génétique fondamentale et quantitative appliquée, la nutrition et la physiologie de la reproduction. Les recherches portent sur la sélection des animaux en fonction de l'accroissement du rendement protéique et sur le croisement pour l'amélioration de la performance. On expérimente en outre diverses stratégies de sélection sur des souris. Les chercheurs ont également accès aux relevés de production nationale des bovins laitiers et tentent de mettre au point de meilleures méthodes d'évaluation génétique. La mise au point de mesures génétiques comportant des avantages économiques certains analysés en regard d'autres résultats serviront à l'élaboration d'autres programmes d'élevage sur la performance. Les études en nutrition se concentrent sur une meilleure assimilation de l'azote non protéique, en particulier de l'urée ajoutée au maïs d'ensilage, sur l'amélioration des aliments d'allaitement pour veaux de type laitier, sur la détermination des besoins minéraux des agneaux, sur la détermination du transit protidique ruminal des aliments d'après le degré de protéolyse dans le rumen, sur l'élaboration de régimes pratiques pour les vaches laitières et les génisses en croissance, et sur l'utilisation des fourrages conservés sous forme de foin, d'ensilage préfané ou d'ensilage direct ainsi que sur l'emploi des agents de conservation dans les ensilages de graminées-légumineuses. On y examine la physiologie élémentaire du rumen ainsi que le rapport existant entre la microflore ruminale et les différents régimes alimentaires. Des recherches sur les causes de l'infertilité et sur les rapports physiologiques entre la mère et l'embryon sont également en cours. De plus, les chercheurs tentent d'évaluer la production laitière et les aptitudes reproductrices des jeunes sujets d'après leur profil hormonal.

Bovins de boucherie et oligo-éléments

Des recherches sur la nutrition portent sur les facteurs qui touchent la digestion et l'assimilation des aliments du bétail ainsi que sur le métabolisme des oligo-éléments et de la vitamine D. Des moutons servent d'animaux de laboratoire à cette fin. Les recherches sur la physiologie de la digestion nécessitent l'emploi de moutons fistulés lesquels permettent de mesurer la digestion et l'absorption des acides aminés, des hydrates de carbone et des oligo-éléments au niveau des diverses parties de l'intestin. Pour l'étude de la vitamine D et de ses métabolites, on recours à des brebis en croissance, gestantes et en lactation. Un troupeau de 200 bovins de boucherie situé à la ferme expérimentale de Kapuskasing sert à mettre à l'épreuve des méthodes permettent de déterminer les besoins des animaux en oligo-éléments et en vitamines ainsi qu'à évaluer les rations d'ensilage de graminées servies au bestiaux dans le Nord.

Moutons

Une équipe pluridisciplinaire composée de spécialistes de la nutrition, de la génétique quantitative, de la physiologie de la reproduction et de l'éthologie effectue des recherches sur l'élevage intensif de moutons en claustration perpétuelle, caractérisé par des agnelages multiples par brebis et par année. Le troupeau, composé de plus de 1 800 animaux presque totalement exempt de maladie, a été constitué par hystérectomies en 1980. Le programme comprend la régulation de l'oestrus et de l'ovulation, la sélection à l'égard de la prolificité et de la croissance (en lignées génétiques séparées), les études sur le contrôle

du développement folliculaire, la conservation du sperme, l'insémination artificielle et le transport du sperme. On se penche également sur la nutrition des agneaux en croissance et des brebis adultes ainsi que sur l'évaluation de la qualité des carcasses d'agneau.

Porcs

Les recherches poursuivies sur un troupeau de 120 truies portent sur la nutrition, les viandes, la physiologie, la conduite de l'élevage et le comportement des animaux dans des installations autonomes où un groupe de bêtes issues de césariennes est protégé de toute contamination par un système de barrières biologiques. Les recherches actuels sont axées sur la nutrition et le comportement de la truie et du porcelet nouveau-né, sur les aspects nutritifs des aliments contaminés par les mycotoxines ainsi que sur l'évaluation de la qualité des carcasses et de la croissance tissulaire chez les porcs de finition. Non moins importantes sont les recherches sur les porcs élevés en claustration.

Volaille

Les oeufs et la chair des poulets servent à des recherches en génétique, en nutrition, en conduite de l'élevage, en physiologie et en biochimie. Les recherches génétiques comprennent la sélection multicaractérielle des deux types de poulets: l'hérédité de la résistance aux maladies, de la composition de l'oeuf et de la solidité de la coquille; l'amélioration de l'indice de consommation des poulets à griller, ainsi que les rapports entre la quantité d'hormones, d'enzymes et de protéines dans le sang et les caractères de production. Les recherches en nutrition se concentrent sur l'évaluation des rations et mettent l'accent sur les techniques de dosage, l'assimilation des éléments nutritifs, la régulation de l'ingestion des aliments, la solidité de la coquille et les exigences nutritives des sujets de ponte et de chair. Des études sur la conduite des troupeaux se poursuivent en vue de réduire le bris des coquilles et d'améliorer les aptitudes reproductrices du poulet à griller. On dispose pour cela d'une aire d'élevage pouvant loger plus de 20 000 sujets adultes en cages individuelles ou en parquets. Les travaux de génétique de conduite de nutrition et de conduite sur les oies concernent les façons d'améliorer la production dans les conditions de logement intensif.

Recherches sur l'inocuité des aliments et sur la nutrition

Une équipe pluridisciplinaire de toxicologues, de nutritionnistes, de chimistes organiciens et de biochimistes travaillent dans divers domaines comme la contamination des aliments du bétail par les mycotoxines. Les résidus d'insecticides et le rôle des corps gras dans la nutrition. Les recherches sur les mycotoxines portent sur la toxicologie des agents de la fusariose (par ex. le désoxynivalénol et la zéaralénone) chez les bestiaux et la volaille. Les travaux sur les résidus des principaux insecticides utilisés actuellement par les agriculteurs canadiens visent essentiellement à identifier les voies métaboliques de ces produits ainsi que la toxicité et la biochimie de leurs métabolites. Enfin, les études sur les corps gras s'intéressent, entre autres, à la biochimie de ces composés, ainsi qu'à leur rôle dans la nutrition et à leur importance dans la production animale et la santé humaine.

L'utilisation et l'exploitation des déchets animaux

On recherche des moyens d'utiliser et d'exploiter efficacement les déchets du bétail et de la volaille obtenus dans une grande exploitation intégrée d'élevage intensif. L'objet de ces recherches est de réduire au minimum la dégradation de l'environnement, de préserver la fertilité du sol et de maximiser le rendement des cultures. On étudie notamment divers taux d'épandage de fumier sur les terres cultivées susceptibles de ne pas détériorer la qualité des eaux de ruissellement, ni de la nappe phréatique, les moyens de maintenir la production de cultures de qualité et de préserver la fertilité du sol. Enfin, on examine les modifications dans la composition et les propriétés des déchets animaux en vue d'en préserver la valeur nutritive pendant la manuten-

tion et l'entreposage, ainsi que les gaz dangereux dans les systèmes d'élevage en claustration.

Biotechnologie

Le domaine de la biotechnologie est très innovateur. C'est un domaine où les possibilités d'amélioration de la production du bétail et de la volaille sont énormes. Une équipe pluridisciplinaire poursuit actuellement des recherches en vue de trouver des moyens qui permettront d'adapter et d'utiliser la nouvelle biotechnologie de concert avec les techniques conventionnelles de recherche et de production. Les principaux domaines de recherche portent notamment sur la manipulation génétique des bactéries ruminales afin d'améliorer la production d'acide aminé et d'accroître l'absorption des éléments nutritifs. D'autres travaux encore portent sur la détermination du sexe, la division, le clonage et la congélation des gamètes et des embryons pour contrôler le coefficient mâle/femelle et accroître le rythme de progression génétique chez les bovins et les moutons. Les chercheurs tentent d'adapter et d'améliorer les principes de génétique moléculaire, de manipulation cellulaire et d'autres techniques de pointe en vue de les appliquer à la recherche sur la production du bétail et de la volaille, l'objectif étant de mieux comprendre les principales caractéristiques économiques des animaux de ferme et d'accroître leur résistance à la maladie et leur production.

INSTITUT DE RECHERCHES BIOSYSTÉMATIQUES, OTTAWA, ONTARIO

L'Institut est chargé du Service national d'identification des insectes, des champignons, des arachnides, des nématodes et des plantes vasculaires. On y fait des recherches approfondies en biosystématique, taxonomie, faunistique, floristique et évolution. Il est aussi chargé de la Collection nationale d'insectes et d'arachnides, de la Collection nationale de mycologie, de la Collection nationale de nématodes du Canada et de l'Herbier de plantes vasculaires d'Agriculture Canada. Une excellente bibliothèque y facilite les recherches, notamment dans le domaine de la systématique des plantes, des insectes, des arachnides et des nématodes.

La Collection nationale d'insectes et d'arachnides du Canada comprend environ 12 000 000 de spécimens d'insectes et 136 000 arachnides. On y trouve surtout des espèces néarctiques, mais aussi beaucoup d'autres espèces paléarctiques et exotiques. Il s'y fait des recherches taxonomiques sur de nombreux ordres d'insectes importants ou moins importants: coléoptères, diptères, hémiptères, hyménoptères, lépidoptères, siphonaptères et trichoptères. La recherche insiste sur la biosystématique et la faunistique.

La Collection nationale de nématodes du Canada contient environ 100 000 spécimens d'origine locale et exotique représentant tous les groupes taxonomiques supérieurs de nématodes terrestres et marins. La recherche porte principalement sur la taxonomie et la morphologie comparée des nématodes parasites des plantes.

La Collection nationale de mycologie contient à peut près 240 000 spécimens, en plus d'une vaste collection de cultures. On y fait des recherches taxonomiques sur les principaux groupes de champignons: polypores, téléphores, agaricacées, boletacées, discomycètes, pyrenomycètes, uridinées et ustilaginées. La recherche porte surtout sur l'évolution, le cycle vital et la culture avec quelques spécialisations en morphologie du développement, microstructure et physiologie.

L'Herbier de plantes vasculaires d'Agriculture Canada renferme 733 000 spécimens. Les collections de plantes vivantes pour la recherche sont gardées sur les terrains de l'Arboretum, au jardin botanique et dans les serres. Le programme de recherches englobe la plupart des aspects de la taxonomie et de la biosystématique des plantes vasculaires, tout en insistant plus particulièrement sur l'étude des populations et les techniques d'essais ainsi que sur l'application des techniques de numération et de l'écologie génétique.

INSTITUT DE RECHERCHES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES OTTAWA (ONTARIO)

Chimie et minéralogie des sols

Les recherches sont axées sur les transformations de l'azote inorganique et organique dans les sols, pertes d'azote par le ruissellement, le drainage, la dénitrification; l'identification des composés azotés organiques et de leur absorption dans le sol par les plantes; la détection des métaux lourds dans le sol; et la caractérisation de composés humiques du sol et les réactions de ces composés avec les pesticides, les cations et les minéraux argileux. On étudie les effets de l'acidité du sol sur les propriétés chimiques, physiques et minéralogiques des sols, et on met au point des techniques pour remédier à la productivité de ces sols. On mène également des recherches sur la minéralogie des argiles des sols canadiens, on mène des études expérimentales de l'altération des minéraux, et on met au point des nouvelles réalisations méthodologiques dans le domaine de l'identification et de la détermination quantitative de minéraux des sols, y compris des substances non cristallines.

Chimie de l'environnement

Des recherches sont menées sur des méthodes d'analyse des herbicides et surtout sur la chimie, la rémanence, la fixation, l'assimilabilité biologique, la dégradation chimique et biologiques, et le devenir métabolique de ces herbicides dans le sol, les plantes et chez les animaux. L'accent est mis sur les résidus d'herbicides fixés dans le sol et les végétaux et sur leur libération dans l'environnement; étude des propriétés antiparasitaires de métabolites végétaux secondaires; et la manipulation génétique des molécules des bactéries utilisées pour la dégradation des pesticides.

Fixation symbiotique de l'azote

L'accent est mis principalement sur l'amélioration de l'efficience de la production et de la qualité des cultures fourragères par des études visant à l'identification des souches de *Rhizobium* productives et compétitives, par des recherches sur l'enzymologie, la régulation biochimique et les manipulations génétiques des symbiotes et des plantes hôtes de *Rhizobium*, sur la physiologie végétale, la cinétique de la croissance et l'activité photosynthétique.

Pathologie végétale

Recherches sur la relation hôte-parasite dans le cas de virus, de mycoplasmes et de cultures, notamment sur la transmission par des vecteurs, la persistance de l'agent pathogène chez les vecteurs et la purification, les essais immunologiques et l'importance des substances inhibitrices dans les techniques de lutte.

Physiologie du stress

Recherches sur les effets du stress dû au froid, sur les plantes, les cultures tissulaires et les cellules, axées particulièrement sur l'étude génétique de la tolération du stress, et sur l'étude des membranes cellulaires des plantes, et des mécanismes de l'adaptation au stress dû au froid; ainsi que sur les facteurs écologiques, physiologiques et pathologiques intervenant dans la survie au froid des céréales d'hiver.

Mycotoxines

Les métabolités trichothécènes secondaires des espèces de Fusarium sont fabriquées, isolées et leur métabolisme étudié dans le champignon aussi bien que dans les tissus animaux et végétaux. La biotechnologie fongique, sous plusieurs aspects tels que la production des protéines unicellulaires et de l'éthanol et les propriétés antiparasitaires et insecticides des métanolites fongiques font également l'objet d'études. Des méthodes analytiques comme les essais biologiques et immunologiques, la chromatographie en phase gazeuse, la chromatographie liquide à haute performance, la spectrométrie de masse et la résonance magnétique nucléaire (RMN) sont mises au

point pour caractériser les métanolites toxiques secondaires, et pour déterminer la structure des nouvelles molécules. On étudie la biosynthèse des trichothécènes par des techniques de RMN au ^{13}C et du ^{14}C.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES ALIMENTS, OTTAWA, ONTARIO

Le mandat de l'Institut est d'aider à accroître l'efficacité, la productivité et la compétitivité du secteur alimentaire canadien en mettant au point de nouveaux procédés et des ingrédients prototypes, et en améliorant la qualité, l'innocuité et la valeur nutritive des aliments.

Ses travaux de recherche et ses services techniques sont axés sur trois domaines d'intérêt pour le Ministère: la transformation des aliments, l'expérimentation de nouveaux ingrédients, et l'innocuité et la valeur nutritive des aliments.

Les programmes de recherche regroupent quatre domaines: les produits laitiers, la transformation alimentaire, l'innocuité et la valeur nutritive des aliments, leur structure et l'appréciation sensorielle.

Produits laitiers

Les travaux de recherches actuels portent sur l'amélioration des procédés de traitement et de la qualité du lait, et sur la recherche de nouveaux usages pour ses constituants, dont: la transformation du lait à ultra-haute température; la gélification des protéines du lait; les bactéries psychotrophes; la génétique des bactéries lactiques; la microstructure de la caséine; l'agrégation et la dénaturation des protéines du lactosérum; la vitamine A dans la poudre de lait; les enzymes coagulants du lait; les rendements en fromage cottage; la production et l'utilisation du fromage Ricotta; la cristallisation du lactose; et les températures d'affinage du cheddar.

Transformation des aliments

L'objectif en l'occurrence est d'améliorer les anciennes techniques de transformation, d'en élaborer de nouvelles couvrant les denrées agricoles brutes du Canada, en s'attachant tout particulièrement à l'efficacité et à la qualité. Les travaux de recherches actuels portent sur: la cuisson extrusion; le fractionnement des céréales; la caractérisation des gommes, des protéines et de l'amidon de l'avoine; les substances phénoliques des céréales; la transformation des oléagineux; les viandes fragmentées; et les fonctions des protéines alimentaires.

Innocuité et valeur nutritive des aliments

Le programme sur la nutrition comporte des travaux de recherches sur l'assimilabilité, la teneur en éléments nutritifs et l'effet de la transformation sur ces éléments. Les travaux en cours portent sur: le rôle des nitrites dans les viandes salaisonnées; les vitamines dans les céréales et les légumes; l'assimilabilité des éléments nutritifs; et les peptides biologiquement actifs.

Structure/appréciation sensorielle

Le programme de recherches sur la structure porte sur la composition chimique et la structure physique des substances alimentaires. Le groupe de l'évaluation sensorielle collabore à des nombreux projets de recherches et organise des ateliers de formation. Les recherches portent actuellement sur: la microstructure des aliments; l'analyse histochimique des céréales; et les méthodes d'analyse sensorielle.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES TERRES, OTTAWA, ONTARIO

L'institut de recherches sur les ressources du territoire duvre dans les principaux domaines de la science des sols au sein d'Agriculture Canada. Compte tenu de l'utilisation croissante des ressources pédologiques du Canada, il attache une attention toute particulière à l'intégration des données sur le climat et le temps, sur l'aménagement

du sol et des terres. Le personnel de ses quatre sections participe à l'application de deux programmes d'importance primordiale de la Direction de la recherche: l'évaluation des terres et les systèmes d'information agricole.

Classification des sols

Recherches sur l'amélioration des méthodes de base employées dans la caractérisation, la taxonomie et la classification interprétative des sols organiques et de certains sols minéraux; élaboration et applications de nouvelles techniques de mesure de l'humidité du sol et de modélisation des régimes hydriques des sols. Élaboration et essais de nouveaux systèmes d'interprétation des implications techniques et écologiques des données sur les sols.

Évaluation et aménagement des terres

Élaboration de méthodes d'évaluation des aptitudes et de la qualité des sols canadiens en fonction de critères économiques, pédologiques et climatiques; ces méthodes aideront ceux qui prennent des décisions et qui conçoivent les politiques relatives à l'utilisation des sols ruraux. Système de gestion des données CANSIS: ce réseau national et provincial traite automatiquement les informations sur la prospection pédologique, la gestion des sols, le rendement des cultures et la cartographie. Préparation d'un inventaire des terres agricoles du Canada sujettes à la dégradation; modélisation des mécanismes de dégradation pour évaluer les effets des autres modes d'aménagement possibles sur les eaux et les sols.

Inventaire des ressources et cartographie

Préparation d'un inventaire complet des ressources des sols canadiens et perfectionnement des techniques de cartographie en fonction de l'échelle et du but des levés pédologiques, établissement d'un programme national de prospection pédologique et de cartographie avec la collaboration des départements de prospection pédologique des provinces et des universités. Cette section dispose d'un matériel qui lui permet d'accomplir des travaux de cartographie et de cartographie automatique, de préparer des cartes lithographiques multicolores sur les sols, l'aptitude des terres et sur les ressources climatiques.

Agrométéorologie

Recherches sur les techniques d'acquisition des données sur l'écologie agricole, à toutes les échelles, et préparation de modèles de simulation statistiques à partir de concepts mathématiques, physiologiques et physiques; études de systèmes d'informations agricoles, y compris la télédétection et la prévision des rendements en fonction du climat; applications agrométéorologiques et collecte des informations demandées par les utilisateurs. Centre de responsabilités national s'occupant de la gestion d'une banque de données agrométéorologiques et du traitement de ces données qui seront employées pour la recherche et le développement, pour les travaux des utilisateurs et pour les opérations des systèmes agrométéorologiques.

CENTRE DE RECHERCHE DE LONDON, ONTARIO

Pesticides du sol/lutte intégrée contre les ravageurs

Études toxicologiques et métaboliques au sujet des résidus et de l'interaction microflore-pesticides; études chimiques et physiques sur les sols et les insecticides; études physiologiques sur l'interaction entre les insecticides et la croissance des plantes; étude des écosystèmes en vue de déterminer l'influence des insecticides sur les organismes non visés; études biologiques à l'aide de systèmes modélisés afin d'établir un calendrier plus critique pour les applications d'insecticides en vue de la répression des ravageurs, et pour la lutte biologique.

Agents de répression des insectes

Études du mode d'action d'agents choisis et possibles de répression des insectes, y compris, l'isolement et la caractérisation d'une substance neuro-réceptrice, la biochimie de la synthèse de la chitine, l'interaction entre les insecticides organochlorés et les membranes, la caractérisation des phérormones, des répulsifs et des attractifs d'insectes, et le mode d'action d'insecticides organophosphorés déterminés, ainsi que l'étude cinétique de l'inhibition de la cholinestérase.

Fumigants

Études toxicologiques et métaboliques, ainsi que sur le mode d'action des fumigants en ce qui concerne leurs résidus, et en vue d'élaborer des méthodes de fumigation efficaces à basses températures et dans les locaux à atmosphère controllée.

Maladies des plantes

Études biochimiques et biophysiques du mode d'action de fongicides choisis, en particulière ceux de nature endéthorapique. L'appréciation de leur efficacité comprend des études sur leur assimilation et leur métabolisme. Un autre programme porte sur l'isolement et la caractérisation de composés rencontrés dans la nature (comme les phytoalexines) qui pourraient avoir une action fongicide, et sur l'étude de leur rôle dans la résistance aux maladies. Un troisième programme est axé sur l'intéraction des bactéries pathogènes avec leurs plantes hôtes et comporte une étude du rôle joué par certains composants superficiels des bactéries dans la provocation des maladies.

STATION DE RECHERCHES DE BRANDON, MANITOBA

Zootechnie

Chez des bovins de boucherie, les études de génétique et de physiologie en rapport avec l'environnement sont axées sur l'évaluation des croisements entre les races britanniques et européennes en ce qui a trait à la reproduction par les femelles et au rendement d'engraissement et à la qualité des carcasses de la progéniture. Chez les porcs, on étudie la physiologie de la reproduction, l'élevage et la qualité de la chair des porcs de boucherie.

Science des sols et des plantes

On mène des programmes de recherches sur les cultures céréalières, oléagomeuses et fourragères. Des études portent sur la fertilité du sol, la nutrition des plantes, la malherbologie, l'évaluation des herbicides, l'agrologie et les techniques culturales effets sur l'orge, le maïs, le sorgho, le lin, le soja, le colza canola, la luzerne et les graminées fourragères. A l'intention de la région de l'est des Prairies, on a établi des programmes d'amélioration de l'orge de maltage et d'alimentation du bétail, ainsi que de la production d'hybrides et de lignées simples du maïs grain et du maïs d'ensilage de courte saison.

Phytotechnie et sciences du sol

L'accent est mis sur l'élaboration de systèmes de gestion des cultures pour les sols chernozémiques de l'est des Prairies grâce à la gestion intégrée des engrais chimiques, à la malherbologie, à la physiologie des cultures et aux recherches agronomiques sur les plantes fourragères, le maïs, le sorgho, le blé, l'orge, le soja et les oléagineux. Dans le cadre des recherches sur les mauvaises herbes, on a étudié les effets des agents tensio-actifs et des additifs présents dans les solutions d'herbicides sur les membranes des feuilles. Pour ce qui est de la sélection de l'orge, on emploie des techniques classiques pour la création de variétés fourragères et de malterie. En ce qui concerne le maïs, on met l'accent sur la mise au point de produits synthétiques résistants au froid.

STATION DE RECHERCHES DE MORDEN, MANITOBA

Cette station est un important centre de recherches sur les plantes de grande culture telles que le sarrazin, le maïs, les pois, le lin, le tournesol, les légumes et les pommes de terre; sur les espèces herbacées et ligneuses d'ornement et sur les nouvelles cultures. Des programmes sont menés entre autres sur la production de cultivars améliorés à l'égard du rendement, de la qualité et de la résistance aux maladies; sur l'évaluation des nouvelles variétés sélectionnées; sur les mécanismes de résistance à la rouille chez le lin; sur la lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures; et sur la qualité, l'utilisation et la transformation des cultures horticoles et des cultures spéciales.

STATION DE RECHERCHES DE WINNIPEG, MANITOBA

Cette station comporte des laboratoires et des serres situés au sein de l'université du Manitoba, ainsi qu'un terrain d'essais de 105 ha, 20 km au sud de Winnipeg, à Glenlea.

Amélioration des céréales

Recherches génétiques et cytologiques et création de variétés de blé commun et Durum, d'avoine et d'orge. Chimie et méthodologie de l'évaluation de la qualité des céréales.

Pathologie des céréales

Recherche sur les rouilles, les charbons, les maladies foliaires et les virus, à l'appui des programmes d'amélioration des céréales, comportant des études fondamentales sur la génétique de la résistance et de la virulence, sur l'évaluation des pathogènes, sur l'élaboration d'anticorps monoclonaux pour l'identification des virus et des particules viroïdes, sur la reconnaissance cellule-cellule au moyen des protoplastes, sur la biologie moléculaire des interactions céréales-rouilles et céréales-virus au moyen des techniques de pointe de séparation et d'identification des protéines et des fragments d'acides nucléiques. Ces méthodes sont utilisées également pour la recherche des produits des gènes de résistance et d'avirulence et dans les études chimiotaxinomiques des rouilles et des charbons. Le laboratoire dispose d'un centre réputé de fluorimétrie et de microscopie électronique permettant l'étude de l'histologie, de la structure fine et de la cytochimie des céréales, de leurs pathogènes et de l'interface hôte-parasite. Le centre est en train de mettre au point des sondes conjugués or, comme les lestines et les néoglycoprotéines, pour les études en ultracytochimie.

Produits entreposés

Cette station est le centre canadien le plus important d'études sur les grains de céréales et d'oléagineux, ainsi que leurs produits de transformation, mis à l'entrepôt. On cherche à prédire, à prévenir ou à réduire les problèmes de l'entreposage, par l'adoption d'une approche pluridisciplineaire et holistique qui met l'accent sur l'interaction des insectes, des acariens des micro-organismes dans un milieu d'entreposage dynamique. Les recherches portent, entre autres, sur l'écologie, la biologie et la physiologie des insectes, des acariens et des champignons; sur l'efficacité des fumigants, des insecticides de contact, de l'aération naturelle et des agents physiques de lutte; ainsi que sur le développement des moisissures toxiques et les mycotoxines dans les grains de céréales et d'oléagineux entreposés.

Lutte antiparasitaire intégrée

Lutte intégrée contre les insectes ravageurs des cultures, en particulier recherche sur l'évaluation des dégâts, la surveillance et la prédiction; l'acquisition de résistance chez les plantes hôtes, la méthodologie; la lutte biologique et les insecticides chimiques et biologiques. Les études fondamentales à l'appui portent sur la biologie, la physiologie, la neurochimie et la toxicologie; la biologie de la

reproduction, la pathologie des insectes et les effets de la température sur les rythmes de développement et le taux de survie.

STATION DE RECHERCHES DE MELFORT, SASKATCHEWAN

Centre d'évaluation des systèmes de production, de récolte, d'entreposage et d'utilisation des cultures fourragères. L'accent est mis sur l'évaluation des systèmes de récolte par des expériences d'alimentation et sur une meilleure valorisation des fourrages cultivés par les bovins en stade de finition.

STATION DE RECHERCHES DE RÉGINA, SASKATCHEWAN

Cette station est le principal centre d'études sur la répression des mauvaises herbes dans les cultures de céréales et d'oléagineux, le comportement des herbicides dans l'environnement, la chimie des herbicides, la biologie et la répression biologique des mauvaises herbes. A Indian Head, des études culturales portent sur les céréales et d'autres grandes cultures.

STATION DE RECHERCHES DE SASKATOON, SASKATCHEWAN

La Station exécute quatre programmes de recherches qui visent les objectifs suivants.

Céréales

Améliorer les systèmes culturaux utilisés pour la production de céréales dans le nord-ouest de la Saskatchewan, et mettre au point des lignées d'orge et de blé roux vitreux de printemps résistantes au piétin commun et adaptées aux conditions des Prairies, ainsi que des cultivars très productifs de blé d'utilité générale.

Oléagineux

Améliorer les systèmes culturaux utilisés pour la production de colza canola dans le nord-ouest de la Saskatchewan et celle de moutarde dans la zone de sol brun foncé; mettre au point à l'aide des méthodes normales et biotechnologiques des cultivars productifs de colza canola et de moutarde qui présentent des caractéristiques chimiques améliorées ainsi qu'une bonne résistance aux maladies; et élaborer des systèmes intégrés de lutte contre les insectes s'attaquant aux oléagineux.

Cultures fourragères

Mettre au point à l'aide des méthodes normales et biotechnologiques des cultivars de luzerne qui soient vigoureux, résistants aux maladies et non météorisants, ainsi que des cultivars améliorés de certaines légumineuses et graminées cultivées dans l'ouest du Canada, et élaborer des méthodes intégrées de lutte contre les insectes s'attaquant aux cultures fourragères.

Lutte intégrée conntre les ravageurs

Mettre au point des systèmes intégrés comprenant des méthodes biologiques, culturales et chimiques de lutte contre les criquets, les vers-fil-de-fer, les cécidomyies du blé et les mouches noires, de façon à réduire au minimum notre dépendance à l'égard des produits chimiques.

STATION DE RECHERCHES DE SWIFT CURRENT, SASKATCHEWAN

Les recherches effectuées à la Station portent sur de nombreux domaines, notamment les céréales, les graminées, les légumineuses, la nutrition animale, les sols, les climats, l'énergie et la conception d'équipement. Les chercheurs continuent d'étudier les problèmes locaux, mais ils ont également établi des programmes en vue de

résoudre des problèmes qui se posent dans d'autres régions du Canada et dans le monde entier.

Production et utilisation des céréales

Les programmes d'amélioration génétique du blé roux vitreux du printemps, du blé dur, du triticale et du seigle d'automne visent à mettre au point des variétés plus stables et mieux adaptées à la région. En outre, les essais effectués sur ces cultures et sur d'autres variétés de céréales et d'oléagineux permettent d'évaluer, sur une base continue, les variétés crées ailleurs, afin de déterminer si elles pourraient être cultivées dans la région. Aux divers programmes d'amélioration génétique s'ajoutent des études spéciales sur la génétique, la cytogénétique, les méthodes d'hybridation, la physiologie du développement, les réactions des cultures aux conditions extrêmes du milieu, les méthodes de récolte et la salinité.

Les études sur les techniques d'élevage et de nutrition des dindons visent principalement à mettre au point des régimes alimentaires optimaux en utilisant le blé comme ingrédient de base. En outre, grâce aux études intensives sur les besoins en acides aminés et sur la concentration en éléments nutritifs des aliments, le rythme de croissance et l'indice de consommation des dindons augmentent à un rythme soutenu.

Génie

On procède également à l'élaboration de matériel spécialisé et à la construction de prototypes, afin d'accroître l'efficacité des appareils utilisés pour les semis, la récolte et le traitement des cultures dans les stations de recherches et à la ferme. Les études sur l'irrigation visent à mettre au point des méthodes plus efficaces d'entretien des fossés et à améliorer les techniques d'irrigation utilisant les effluents d'eaux usées des collectivités. Les recherches sur le travail minimal du sol ont pour but d'améliorer les techniques de conservation du sol et d'emmagasinage des eaux, et de réduire la consommation d'énergie. En outre, dans le cadre des études sur la conservation du sol et des eaux, on cherche à accroître la productivité, en améliorant la rétention de la neige et en réduisant les infiltrations, tout en maintenant la qualité de l'eau.

Un programme énergétique a également été mis sur pied en vue d'évaluer des combustibles de remplacement susceptibles d'être utilisés dans les tracteurs, d'étudier diverses cultures en regard de leur rendement possible en biomasse, d'utiliser les énergies solaire et éolienne et d'élaborer des programmes de conservation adaptés au système de production agricole.

Production et utilisation des céréales fourragères

Les programmes d'amélioration génétique visent à améliorer et à stabiliser les rendements grainiers et fourragers, la résistance aux maladies et la qualité de la luzerne, de l'élyme de Russie, de l'agropyre intermédiaire, de l'agropyre élevé et de l'élyme d'Altai. En outre, bon nombre de variétés appartenant à d'autres espèces sont testées pour déterminer leur adaptabilité aux conditions de la région. Des mélanges de graminées et de légumineuses sont également cultivés sur des parcelles d'essais; on cherche ainsi à évaluer leur rendement en foin et leur croissance en régimes irrigué et pluvial, et à déterminer les pratiques culturales les plus avantageuses du point de vue économique.

En outre, des études spécialisées se poursuivent sur la génétique, la cytogénétique, les méthodes d'hybridation, la physiologie du développement, ainsi que la physiologie des réactions des cultures aux conditions extrêmes du milieu. Les recherches s'accompagnent également d'études fondamentales effectuées en laboratoire sur la qualité des fourrages et l'écologie des plantes indigènes et cultivées.

Sols et milieu

Les études sur les techniques de fertilisation visent à examiner les diverses réponses des céréales et des cultures fourragères à l'utilisation d'engrais, en fonction du type de sol, des conditions du climat et des pratiques culturales.

Des recherches sont également effectuées sur les effets de la matière organique, de l'activité bactériologique, ainsi que de la teneur en eau et de la température du sol sur la nutrition des végétaux et les méthodes de fertilisation; d'autres travaux cherchent à déterminer les effets des facteurs climatiques sur la croissance des cultures, la fertilité du sol, l'érosion du sol et l'utilisation maximale de l'eau et certaines études portent sur le rythme de décomposition des résidus de culture. Enfin, d'autres recherches ont pour but de mettre au point des méthodes analytiques, de déterminer l'importance des caractéristiques des microclimats, d'élaborer des méthodes statistiques et de déterminer les avantages économiques des nouveaux systèmes de production.

STATION DE RECHERCHES DE BEAVERLODGE, ALBERTA

Centre de recherches sur l'agriculture du Nord voué à l'étude des réactions des cultures aux conditions du milieu, et en particulier à la survie des plantes, la micrométéorologie, la lutte contre les mauvaises herbes et la phytopathologie.

Les recherches sur les céréales et les oléagineux se concentrent sur l'amélioration et les caractères agronomiques de l'orge, du blé et du colza. Les travaux sur les fourrages se concentrent sur l'amélioration des graminées, la conduite des cultures porte-graines de graminées et de légumineuses ainsi que la production et l'utilisation des fourrages. En science du sol, les chercheurs étudient surtout l'aspect microbiologique, en particulier la fixation de l'azote, les rapports entre les matières organiques et la conduite des cultures. En apiculture, on s'occupe d'amélioration génétique, de pathologie et de conduite du rucher.

STATION DE RECHERCHES DE LACOMBE, ALBERTA

La Section de zootechnie mène des recherches sur les méthodes de sélection et d'évaluation des animaux de boucherie en utilisant de vastes populations expérimentales de bovins de boucherie, de porcs et de souris de laboratoire, ainsi que de longues séries de données tirées des programmes nationaux de contrôle d'aptitudes des bestiaux du Canada. L'évaluation détaillée des carcasses par la Section des viandes est également un élément clé du programme de recherches en zootechnie.

Jusqu'à maintenant, on s'est surtout consacré à la génétique quantitative. Les projets en cours comprennent l'évaluation de la race, la sélection, les croisements, la prédiction de la composition de l'animal sur pied, l'évaluation de l'indice de transformation, la mise au point de techniques d'épreuves pour les animaux de boucherie et des études de l'hypothermie maligne.

Dans le cadre de la recherche sur les viandes de porc et de boeuf, on étudie les effets du stress avant l'abattage sur la structure microscopique du muscle et les changements biochimiques qui y sont reliés, la transformation de la carcasse, des méthodes de conservation, la durée de la conservation, l'acceptation du produit par le consommateur et l'absence de micro-organismes dans les viandes et les produits carnés frais et conditionnés.

L'avoine et l'orge font l'objet de recherches dans le domaine de l'amélioration, des méthodes de sélection et de la pathologie. On mène également des recherches sur la physiologie élémentaire des graminées, des légumineuses et des céréales fourragères annuelles et sur la gestion de ces trois groupes de plantes pour la paissance, le foin et l'ensilage à l'aide de régulateurs de croissance et d'agents de conservation du foin et de l'ensilage.

On étudie en outre des moyens de lutte contre les mauvaises herbes, la concurrence qu'elles exercent et les effets des régulateurs sur la croissance des céréales, des oléagineux et des fourrages et sur les paramètres de rendement. On tente également d'obtenir le maximum de fertilité et d'établir des pratiques de gestion de la paille pour la production végétale en régimes de travail ordinaire, limité ou sans labour; on essaie finalement de déterminer l'efficience de l'utilisation de l'azote par les céréales et les oléagineux en utilisant le N^{15} et des techniques précises d'épandage et de gestion des engrais.

Un programme combiné sur les sols et les cultures consacrées à l'étude des sols solonetziques, luvisoliques et chernozémiques du nord-est de l'Alberta est en cours dans une sous-station située près de Vegreville. On étudie particulièrement les moyens de réduire le labourage au minimum, les fourrages, la gestion et la fertilité des sols, les systèmes de récolte et l'amélioration des sols solonetziques.

STATION DE RECHERCHES DE LETHBRIDGE, ALBERTA

Partie intégrante d'un complexe agricole bien agencé construit en 1976, la Station renferme des locaux à l'intention des chercheurs invités. Les installations comprennent un vivarium pour petits animaux pourvu de 29 pièces d'isolation à ambiance contrôlée, un phytotron de plus de 100 chambres à atmosphère contrôlée et de six serres, ainsi qu'un laboratoire affecté à la microscopie électronique.

Les travaux intéressent la recherche fondamentale et appliquée sur la production en culture irriguée et pluviale dans le cadre de programmes pluridisciplinaires touchant les domaines suivants.

Parasitologie animale

L'écologie, le comportement, la pathologie et les rapports hôte-parasite des mouches piqueuses, de l'hypodermose bovine, des poux, tiques et autres parasites du bétail; la protection biologique et chimique de l'homme et des animaux; la réaction des animaux aux antiparasitaires; les effets des antiparasitaires sur la productivité; l'immunologie des rapports hôte-parasite et l'économie des infestations par les parasites du bétail.

Zootechnie

Recherches fondamentales et appliquées sur les besoins en substances nutritives et leur utilisation par les bovins laitiers et de boucherie; les facteurs métaboliques influant sur la croissance, les capacités de reproduction et l'efficacité; le rôle des microbes du rumen dans l'utilisation des aliments et les troubles métaboliques; et la sélection, le croisement et l'élevage de bovins laitiers, de boucherie et du mouton.

Entomologie agricole

Recherches fondamentales et appliquées sur les comportement, l'écologie et les moyens de lutte contre les principaux parasites, notamment le ver-gris, la sauterelle, les pucerons, les asticots et les charançons de la luzerne; l'efficacité des insecticides et leurs résidus; l'exploitation de l'abeille méglachile, la pollinisation et la production de semences de légumineuses; la synthèse, la mise au point et le contrôle d'attractifs sexuels pour les insectes; la lutte antiparasitaire dirigée et appliquée aux semences de luzerne.

Phytopathologie

Recherches fondamentales et appliquées en phypathologie plus particulièrement sur le piétin commun, la moucheture, les maladies foliaires, la carie, le charbon de la tige, l'ergot et les pathogènes psychorphiles des céréales; la verticilliose de la luzerne; la pourriture sclérotique sur les oléagineaux et les cultures spéciales; et la flétrissure bactérienne de la pomme de terre. Les études touchent l'écologie, l'étiologie, l'épidémiologie et la lutte contre les patholènes de la racine, du feuillage et des graines; l'évaluation des pertes dues aux maladies, la physiologie et la biochimie de la résistance au froid chez les céréales.

Phytotechnie

Création de nouvelles variétés de blé d'hiver et de printemps, d'orge de cultures fourragères, de pommes de terres, de maïs, de haricots secs et de nouvelles cultures; haricot de plain champ; recherche fondamentale en cytogénétique, en physiologie végétale et en méthodes de sélection; élaboration de techniques culturales et évaluation des fourrages de fauche et de pâture en culture irriguée ou pluviale; utilisation et réensemencement des parcours naturels; écologie et physiologie des mauvaises herbes terrestres et aquatiques et moyens de les combattre.

Pédologie

Les études visent à optimiser le rendement des cultures, à empêcher la dégradation des sols et à protéger la qualité de l'environnement par l'élaboration de meilleures pratiques de labour, de fertilisation, d'irrigation, de drainage et d'autres façons culturales, les efforts se concentrent sur les assolements de longue durée, la culture sans labour, le lieu d'application des engrais ainsi que leurs sources, l'établissement des calendriers d'irrigation, la lutte contre la salinisation des sols et la mise en valeur des sols solonetziques; la recherche fondamentale se poursuit sur la structure des sols, la migration des sels et de l'eau, l'agrométéorologie portant sur l'humidité des sols, la transformation des matières organiques et les processus, dirigés par certains microbes, de la dénitrification, de la libération des éléments nutritifs par l'intermédiaire des mycorhizes et de la fixation de l'azote.

STATION DE RECHERCHES D'AGASSIZ, COLOMBIE BRITANNIQUE

Zootechnie

Étude générale en nutrition et en conduite de l'élevage de bovins laitiers soit, entre autres, l'élaboration de systèmes de pâture et de culture adaptés à la production intensive de lait, l'analyse des besoins en cuivre et en sélénium des bovins et leurs interactions métaboliques avec d'autres composants alimentaires, la formation de dépôts de graisse jaune chez les bouvillons à l'herbe, la nutrition et l'élevage des pondeuses, des poulets à griller et des sujets reproducteurs de type à griller axés sur la compression du coût des aliments et de la maximisation de la qualité du produit et de la rentabilité.

Phytotechnie

Travaux sur la lutte contre les mauvaises herbes, la fertilité du sol, le prolongement de la période de croissance et la conservation des légumes; lutte contre les pourritures des fruits et les mauvaises herbes dans les fraisières et les framboisières; études sur les besoins de fertilité du sol pour la culture du noisetier et des framboises; culture et physiologie du maïs à ensilage;conduite de l'herbe des pelouses ornementales et récréatives et aménagement du sol et de l'eau dans les terres humides cultivées de façon intensive.

STATION DE RECHERCHES DE KAMLOOPS, COLOMBIE BRITANNIQUE

La station se spécialise dans l'aménagement des parcours, l'écologie de leur flore et la gestion intégrée des ressources. On s'intéresse également aux cultures fourragères, à la toxicologie des plantes vénéneuses et à la physiologie végétale, en ce qui à trait à la production des bovins de boucherie dans la région d'écologie diversifiée de l'intérieur de la Colombie britannique.

STATION DE RECHERCHES DE SAANICHTON, COLOMBIE BRITANNIQUE

La station est un centre d'études sur les problèmes nutritionnels et physiologiques en floriculture, la multiplication et la création de plantes ornementales ligneuses, la culture de tissus, l'amélioration et

la nutrition des légumes de serre, lutte intégrée contre les ravageurs des cultures en serre ainsi que sur l'énergie et sa conservation par moyen de l'utilisation de l'énergie solaire, la chaleur infrarouge et les couvertures thermiques.

STATION DE RECHERCHES DE SUMMERLAND, COLOMBIE BRITANNIQUE

Des recherches fondamentales et appliquées sont conduites afin de résoudre les problèmes liés à la culture des arbres fruitiers et de la vigne. Les principaux domaines de recherches touchant diverses disciplines sont décrits ci-dessous.

Entomologie

L'accent est mis sur la lutte intégrée contre les ravageurs, ce qui comprend la lutte chimique et biologique, la création de systèmes de surveillance des populations et les relations existant entre celles-ci et les dommages occasionnés aux cultures. Parmi les principaux projets en cours, on peut citer la lutte contre le carpocapse de la pomme par la technique de confusion des mâles; l'élaboration de phéromones sexuelles dont l'influence sur quatre espèces de tordeuses est évaluée; la lutte intégrée contre les ravageurs du poirier en particulier le psylle, contre les acariens et les cochenilles des pommes et contre les ennemis des fruits à noyaux et des vignes; les traitements après récolte pour l'élimination du carpocapse de la pomme, de la cochenille de San José et des acariens des pommes; et le sort des pesticides utilisés dans les vergers.

Technologie alimentaire

Le principal objectif du groupe de recherches est d'accroître par la transformation l'utilisation des fruits et des légumes en étudiant en laboratoire, les processus chimiques et microbiologiques fondamentaux en cause.

Pathologie végétale

L'étude des maladies des arbres fruitiers met l'accent sur l'étiologie, l'épidémiologie et les relations hôte-parasite, en vue d'élaborer des méthodes préventives et curatives. Les principaux projets en cours comprennent: la lutte contre le pourridié phytophthoréen des arbres fruitiers (Phytophthora spp.); les problèmes de reprise à la transplantation; la lutte contre les pourritures de conservation et particulièrement le rôle de la microflore des vergers; la résistance aux fongicides des champignons causant la pourriture des fruits; l'étiologie et la transmission des virus des fruits à noyaux et l'inhibition de la multiplication des virus.

Pomologie et viticulture

Des travaux de recherches sont en cours dans les domaines suivants.

Sélection des pommiers et cerisiers dans le but d'obtenir des variétés naines, autofertiles et de qualité fruitière supérieure. Les techniques de culture de tissus utilisées sont constamment perfectionnées, spécialement en ce qui concerne la multiplication in vitro, les milieux de culture sélectifs pour l'obtention de la résistance aux maladies, la nanisation de la croissance, les cultures de racines, etc.

On étudie en outre les effets des régulateurs de croissance des arbres fruitiers et de la vigne sur la croissance des plantes, la mise à fruits, la croissance et le développement des fruits, leur maturation, qualité et métabolisme.

L'étude de la résistance au froid de l'hiver chez les arbres fruitiers et la vigne porte sur la méthodologie de sélection des cultivars résistants au froid et la physiologie des processus d'acclimatation et des dommages causés par le froid.

Dans le domaine du désherbage et des études apparentées, on étudie la mobilité et la rémanence des herbicides, l'influence du désherbage sur la croissance des arbres et la rusticité, et sur la qualité des fruits.

Les travaux sur la conservation des fruits et les processus physiologiques en cause s'intéressent aux effets des régulateurs de croissance, à la maturité, à la température et à l'atmosphère de conservation, à la durée de conservation, à la qualité et au métabolisme des fruits, et aux désordres physiologiques et métaboliques.

Science des sols et génie agricole

Les besoins des arbres fruitiers et des vignes en macro et micro-éléments nutritifs, des études chimiques sur les changements d'acidité des sols de vergers, leurs effets sur la solubilité des éléments chimiques, et les corrections subséquentes apportées par le chaulage; les besoins hydriques des arbres fruitiers et de la vigne; le lessivage des éléments nutritifs; la mise au point de systèmes d'irrigation économiques favorisant une bonne répartition de l'eau.

La mise au point et l'évaluation de matériel de verger et de transformation des aliments.

STATION DE RECHERCHES DE VANCOUVER, COLOMBIE BRITANNIQUE

La Station de Vancouver est le principal centre de recherches sur les virus des plantes. Parmi les principaux domaines qui présentent un intérêt particulier, on peut citer: les caractéristiques physiques et chimiques des particules virales des plantes, les études sur les acides aminés et les nucléotides, la réaction des plantes à l'infection virale et le mode d'action des virus, les inhibiteurs des virus des plantes et la multiplication des virus, les infections mixtes, l'isolement des constituants des complexes et la séparation des souches, les distributions des hôtes et la caractérisation des maladies virales des plantes, la sérologie, la précipitine, la fixation du complément, le test ELISA, l'utilisation de la biotechnologie (production d'anticorps monoclonaux, ADN complémentaire) et les clones exempts de virus, la morphologie et la structure fine des vecteurs, les pucerons et les nématodes comme vecteurs, la physiologie des maladies de la pomme de terre. De plus, des travaux de recherches portent sur les maladies bactériennes et fongiques, sur la lutte antiparasitaire intégrée, dans les cultures de légumes et de petits fruits et également sur un programme extensif de sélection de petits fruits.

Direction générale de la production et de l'inspection des aliments, Direction de l'hygiène vétérinaire

Il incombe à la Division de la pathologie vétérinaire de cette Direction d'effectuer des travaux de recherche et de diagnostic sur les maladies animales, et la salubrité de la viande, et les efforts se concentrent sur les problèmes qui occasionnent des pertes économiques importantes au secteur de l'élevage. Une attention toute spéciale est accordée à l'amélioration des méthodes de dépistage précoce et spécifique des maladies bactériennes et des viroses, comme mesure de lutte contre ces maladies en vue de leur éradication. Ces travaux se poursuivent, dans les diverses régions du Canada, au sein de huit laboratoires dont les suivants s'occupent des études principales de recherche.

INSTITUT DE RECHERCHES VÉTÉRINAIRES NEPEAN, ONTARIO

Cet important institut de recherches et de diagnostic comporte onze sections et effectue des recherches dans les disciplines suivantes: bactériologie, biochimie, cytogénétique, immunologie, mycologie, pathologie, physiopathologie de la reproduction, sérologie et virologie.

Ces disciplines englobent une quantité de projets de recherches fondamentales et appliquées intéressant les maladies du bétail et de la volaille, ainsi que certaines conditions propices à des zoonoses graves tant pour la santé humaine qu'animale. L'Institut est également chargé d'effectuer des diagnostics sur une variété de tissus et d'animaux d'origine locale et nationale, et se voit responsable en

outre de diagnostiquer certaines maladies sur des sujets et des matériaux de provenance internationale.

INSTITUT DE RECHERCHES VÉTÉRINAIRES, LETHBRIDGE, ALBERTA

Cet organisme effectue des recherches principalement sur les troubles respiratoires, les problèmes de reproduction et les difficultés néonatales chez les bovins de boucherie. Il concentre ses efforts sur le rôle et les interactions des virus, des bactéries et des mycoplasmes ainsi que sur les rapports entre la conduite des troupeaux et l'incidence des maladies dans les systèmes d'élevage sur grands parcours et en conditions intensives. D'autres projets de recherches portent notamment sur l'herpesvirus des bovins, la leptospirose, les maladies à clostridies, et la rage du renard arctique. Les disciplines concernées sont les suivantes: pathologie, bactériologie, virologie, immunologie, recherches cliniques et biochimie. L'Institut s'occupe aussi du diagnostic des maladies d'importance locale et nationale.

LABORATOIRE DE PATHOLOGIE ANIMALE, SACKVILLE, NOUVEAU-BRUNSWICK

Le laboratoire effectue des recherches bactériologiques, aussi des travaux en virologie en vue de perfectionner les méthodes de diagnostic des maladies bovines, ovines et aviaires; en histopathologie; enfin, en parasitologie en ce qui concerne la trichinose chez le porc et les autres animaux, y compris la faune, et les troubles gastro-intestinaux bovins provoqués par les helminthes. Les travaux de recherche et de diagnostic portent sur les maladies de plusieurs espèces d'animaux, cependant on concentre les efforts sur les bovins. Le laboratoire est chargé de faire des diagnostics, au service du secteur de l'élevage et des organismes de réglementation.

LABORATOIRE DE PATHOLOGIE ANIMALE, SASKATOON, SASKATCHEWAN

Situé au sein de l'université de la Saskatchewan, ce laboratoire s'occupe surtout du diagnostic et des travaux de recherche en vue de déceler la présence de résidus chimiques qui pourraient nuire à la sécurité de la viande et des préparations de viandes. Il s'ensuit que les connaissances spéciales du personnel ressortent surtout des domaines de la biochimie, de la chimie et de la sérologie. On effectue aussi des recherches en vue d'évaluer le rôle que jouerait la faune en servant de foyer à la brucellose et à la tuberculose, et on met l'accent sur celui du bison aux environs du parc national Wood Buffalo.

LABORATOIRE DE PATHOLOGIE ANIMALE, GUELPH, ONTARIO

A ce laboratoire, situé au sein de l'Université de Guelph, les travaux portent sur le diagnostic et l'étude de la contamination bactérienne de la viande et des préparations de viandes. Les recherches sur la salmonellose chez la volaille et les bovins, menées avec la collaboration des scientifiques de l'Université, visent à élaborer des techniques pour réduire la contamination et à créer des vaccins efficaces et sûrs.

COMMISSION CANADIENNE DES GRAINS, LABORATOIRE DE RECHERCHES SUR LES CÉRÉALES WINNIPEG, MANITOBA

Les scientifiques ont recours aux programmes de recherche fondamentale et appliquée pour acquérir une meilleure connaissance des aspects chimiques de la qualité des céréales et des oléagineux, notamment les différences entre les variétés, des effets des facteurs de dégradation et de l'application de tous ces éléments aux techniques et aux normes de fabrication des produits finis. Les chercheurs modifient les techniques d'analyse existantes ou mettent au point de nouvelles méthodes lorsqu'il leur faut trouver un moyen plus significatif

ou plus efficace de mesurer ou de quantifier certains aspects qualitatifs des produits finis. Les recherches portent principalement sur la chimie et la biochimie des enzymes, les protéines, les hydrates de carbone, les lipides et les autres composants des céréales et des oléagineux. Les programmes de recherche comprennent des études sur les propriétés chimiques et les techniques de maltage de l'orge, l'utilisation du blé dur et la technique pastière, les oléagineux, la mouture de la farine et de la semoule, la chimie du blé, la cuisson, la spectroscopie par réflectance dans le proche infra-rouge, l'analyse microscopique des résidus chimiques et les méthodes non visuelles d'identification variétale. Les chercheurs disposent d'excellents moyens techniques, notamment la microscopie à balayage électronique, la chromatographie en phase liquide à haute performance, le matériel de spectroscopie par réflectance, les spectrophotomètres enregistreurs, la filtration en gel et les autres techniques de fractionnement des protéines, de même que des usines pilotes et des laboratoires adaptés aux activités de meunerie, de malterie et de cuisson. Ils ont également une bibliothèque des plus complètes à leur disposition.

DIVISION DES SERVICES D'ANALYSE, DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PRODUCTION ET DE L'INSPECTION DES ALIMENTS, OTTAWA, ONTARIO

Cet ensemble de laboratoires fournit des services d'analyse chimique et microbiologique dans le cadre des programmes d'inspection et de contrôle de qualité visant les produits agricoles tels que les aliments du bétail, les semences, les engrais, les antiparasitaires et une grande variété de denrées produites au Canada ou importées.

Les recherches sur les méthodes d'analyse visent à améliorer la qualité des services d'analyse dispensées à la Direction générale de la production et de l'inspection des aliments. Au cours des dernières années, les activités de recherche ont porté principalement sur les méthodes d'analyse des résidus chimiques toxiques, des mycotoxines, des médicaments et des pathogènes présents dans une variété de produits agricoles et d'aliments.

SERVICE CANADIEN DES FORÊTS

Centre de recherches forestières du Pacifique, Victoria, Colombie britannique

Physiologie des arbres: effets de la fumure azotée sur les facultés latentes de développement, y compris les analyses anatomiques des activités cambiales, les études du cheminement et du métabolisme de N dans les racines et les pousses au moyen du ^{15}N, ainsi que la photosynthèse. Des études physiologiques sur les relations hôte-ravageur, y compris les relations eau-arbre, les changements physiologiques et biochimiques avant et après l'infestation, la réaction de l'hôte envers les substances nuisibles introduites ou injectées, les interactions insecte-micro-organisme-hôte, le mécanisme d'équilibre hormonal de la résistance d'un arbre aux dommages causés par les agents biotiques et abiotiques, le rôle des mycorhizes dans l'amélioration de la qualité des semis, la génétique moléculaire, la divergence séquentielle de l'A.D.N. cytoplasmique, études des rapports hôte-parasite et des effets des parasites sur la croissance et la qualité de l'arbre. Sols forestiers et hydrologie forestière. Répression des ravageurs forestiers: études sur l'écologie, la dynamique des populations, la physiologie et la répression biologique d'insectes forestiers tels les défoliateurs, les scolytes et les insectes granivores. On entreprend également des études sur la pathologie forestière visant la répression de maladies forestières, particulièrement dans les jeunes peuplements, les pépinières et les vergers à graines, et sur l'aménagement de la végétation en concurrence, à l'aide des herbicides et d'autres moyens. La zoologie des sols forestiers: comprenant la taxonomie et l'écologie des acariens, des collemboles et des lumbricidés, l'alimentation de la pédofaune, les effets des pratiques sylvicoles sur la pédofaune, les effets de la pédofaune sur le cycle alimentaire, l'immobilisation d'éléments nutritifs des végétaux, de N

en particulier, par la pédofaune. Pépinières mécanisées: production et manipulation de semis en germination. Techniques informatisées de simulation et de recherche opérationnelle: la modélisation des réactions des arbres et de la végétation des peuplements à la récolte, à l'éclaircie, à la fertilisation et à d'autres pratiques sylvicoles; systèmes d'acquisition et d'extraction de données; application des techniques digitales de traitement des photos à divers problèmes des forêts; inventaire forestier et mise au point des méthodes de mensuration telles que les indices de station, les équations de biomasse et les tableaux de rendement. Comportement des feux de forêt et écologie du feu. Effets des pratiques forestières sur la productivité des stations.

Centre de recherches forestières du Nord, Edmonton, Alberta

Systématique et biogéographie des insectes et des maladies forestiers, et évaluation de leurs effets. Taxonomie, cycle vital et rapports hôte-parasite des rouilles chez les arbres forestiers. Recherches sur la mise au pointe de techniques biologiques de surveillance et sur les effets physiologiques du SO_2 sur la végétation forestière, avec une attention particulière accordée à la détection des dommages causés aux forêts par la pollution atmosphérique. Effets sur l'environnement, efficacité et analyse bénéfices-coûts de diverses méthodes (y compris l'application d'herbicides) d'aménagement de la végétation forestière. Intégration de l'information obtenue des satellites et de photographies aériennes dans les banques de données en information-ressources. Recherches sur l'influence de la récolte forestière ou de la manipulation sur les systèmes hydrologiques. Recherches sur les rapports tourbières-végétation-hydrologie afin de mieux comprendre les effets éventuels de la mise en valeur des tourbières et de leur égouttement, dans le but d'améliorer la croissance des arbres. Recherches sur le comportement et les effets du feu dans les écosystèmes boréaux, et introduction de cette information pour faciliter les décisions dans le cadre de l'aménagement des incendies. Relations entre la croissance des arbres et la productivité des stations, et élaboration de techniques et de procédés pour la régénération des forêts.

Centre de recherches forestières des Grands Lacs, Sault Ste-Marie, Ontario

Le centre réalise un vaste programme de recherche dans tous les domaines de la foresterie et les disciplines connexes en vue de trouver des solutions aux principaux problèmes d'aménagement forestier en Ontario. Il y a huit projets multi-disciplinaires, groupés en trois sous-programmes, l'un portant principalement sur l'aménagement forestier, un autre sur la protection des forêts et le dernier sur la foresterie environnementale. Le but global du sous-programme de recherche en aménagement forestier est la mise au point des méthodes et du matériel efficaces, peu coûteux, nécessitant peu de main-d'oeuvre et acceptables sur le plan de l'environnement, et la collecte de données pour la sylviculture et l'aménagement des principales essences et des grands types de forêts de l'Ontario. Actuellement, l'accent est placé sur l'élaboration des méthodes mécanisées de régénération artificielle des conifères de la forêt boréale ainsi que l'ensemencement direct, qui seront efficaces et acceptables sur le plan d'environnement pour l'exploitation et la régénération de l'épinette noire. Les études sur la physiologie des arbres et la sylviculture visant la production et la caractérisation des plants de qualité supérieure, en pépinière et en conteneurs, se poursuivent. Le but des travaux de recherche sur la protection des forêts est la mise au point des techniques améliorées, économiques et acceptables sur le plan environnemental pour la protection des forêts de l'Ontario contre les graves pertes dues au feu, aux insectes et aux maladies. Actuellement, les études sur les incendies visent principalement l'établissement des indices de comportement du feu pour les principaux types de combustible forestier de l'Ontario, et la détermination des effets écologiques des incendies dirigés et des feux de friche sur les écosystèmes forestières. L'accent principal des recherches entomologiques est placé sur la lutte biologi-

que à l'aide des parasites et des ravageurs des insectes, et sur la dynamique et les processus de réglage des populations, en vue de développer des méthodes de répression des ravageurs forestiers. Pour ce qui est des recherches sur les maladies, l'attention se porte principalement sur la carie des racines des conifères de la forêt boréale, la carie du tronc chez le peuplier et le chancre causé par *Gremmeniella abietina* chez le pin rigide, ainsi que sur la lutte biologique. Dans le cadre du sous-programme de recherche en foresterie environnementale, on cherche à obtenir des renseignements sur les propriétés et les fonctions des écosystèmes forestiers en Ontario en vue de prévoir les conséquences sur l'environnement des perturbations causées par l'homme et de trouver des solutions de rechange judicieuses, sur le plan de l'environnement, lorsque les répercussions sont inacceptables et nuisibles au milieu terrestre, aquatique ou atmosphérique. Actuellement, on vise à déterminer les répercussions des pratiques d'aménagement forestier sur l'écosystème, notamment les incidences de la coupe par bandes par rapport à celles de la coupe à blanc pratiquées dans les peuplements d'épinettes noires sur les hautes terres, et les répercussions des précipitations acides sur la productivité des forêts, les sols et les processus hydrologiques dans une vieille forêt d'érables à sucre et de bouleaux jaunes des sols minces précambriens composés de moraine de fond. En outre, le Centre pilote des études sur l'économie forestière dans son programme de développement forestier afin de tenir compte des considérations économiques dans l'évaluation des programmes et projets du Centre, pour étudier l'aspect économique des diverses questions concernant l'aménagement forestier et les industries forestières et pour assurer l'analyse économique qu'exigent la mise au point et l'évaluation des accords forestiers entre le gouvernement fédéral et les provinces.

Centre de recherches forestières des Laurentides, Ste-Foy, Québec

Systèmes d'analyse appliquée à la foresterie et aux disciplines connexes et modèles simulés par ordinateur (y compris l'optimisation par programmation dynamique) des arbres, peuplements et stratégies d'aménagement. Télédétection, reliée à l'inventaire des peuplements forestiers. Pathologie des insectes; épidémiologie, écologie, dynamique des populations et lutte biologique contre les insectes forestiers, particulièrement la tordeuse des bourgeons de l'épinette et la spongieuse. Pathologie forestière, y inclus des études sur les interactions des pathogènes-hôtes et les facteurs du milieu favorables aux maladies en plantation. Fertilité et classification des sols forestiers. Propagation végétative et production de semis en conteneurs. Génétique et croisements. Sylviculture et gestion forestière, y compris l'utilisation de la biomasse forestière pour la production d'énergie. Pluies acides.

Centre de recherches forestières des Maritimes, Frédéricton, Nouveau-Brunswick

Recherches sur la régénération des forêts, y compris l'amélioration des arbres et la sylviculture intensive: travaux portant sur les structures des populations et les rapports génétiques entre essences indigènes, les méthodes et stratégies d'hybridation, la culture de tissus, la génétique quantitative, le relèvement de la production de graines et la répression des insectes des cônes et des graines; sylviculture intensive, y compris les techniques de culture en serre et en pépinière, l'établissement et le rendement des plantations, les soins culturaux et l'aménagement des feuillus. Recherches sur les effets des pluies acides sur les sols et la végétation forestière, y compris la morphologie et l'histochimie des jeunes plantes, le système reproductif des arbres, le cycle de l'azote, les agents nutritifs des arbres, la décomposition des matières organiques et l'activité des micro-organismes. Recherches sur les modèles de croissance des arbres et des forêts, la production de la biomasse, la classification par stations et le processus physiologique régissant le taux et le modèle de croissance. Recherches sur la tordeuse des bourgeons de l'épinette, y compris la

biologie de cet insecte, la dynamique de ses populations, son impact sur la croissance et la succession des forêts, les relations entre les dégâts et le site, l'état des stations et l'historique des efforts de protection, l'efficacité des arrosages et leur incidence sur le milieu, et l'établissement d'un modèle d'interaction tordeuse/forêt. Recherches sur la pathologie forestière, avec attention particulière aux problèmes des pépinières et des plantations et au contrôle biologique des maladies et de la végétation concurrente. Recherches sur la méthodologie; mise au point des statistiques et des modèles pour expliquer les complexes biologiques et écologiques.

Institut pour la répression des ravageurs forestiers, Sault Ste-Marie, Ontario

Recherche fondamentale et appliquée en vue de la mise au point, de l'homologation et de l'utilisation efficace d'agents microbiens (bactéries, champignons entomogènes, virus et protozoaires), de phéromones sexuelles, de régulateurs de croissance et d'insecticides chimiques nouveaux ou améliorés pour la répression des insectes forestiers nuisibles; perfectionnement de la technologie d'épandage de pesticides tenant compte de la physique et de la cinétique de la pulvérisation, des préparations d'insecticides, des effets des paramètres météorologiques et autres sur la dispersion; détermination du devenir et du cycle dynamique des pesticides et de leurs produits de dégradation dans l'écosystème forestier; détermination des incidences des pesticides sur les composants terrestres et aquatiques non visés de l'écosystème forestier; mise au point d'herbicides pour applications forestières, comprenant études toxicologiques, analyses du mode d'action, essais pratiques et détermination des conditions optimales d'utilisation; recherche fondamentale dans les domaines de la biologie cellulaire, de la culture de tissus d'insectes, de l'analyse des systèmes et de la production à grande échelle de virus d'insectes et d'autres agents microbiens.

Institut forestier national de Petawawa, Chalk River, Ontario

Application de la télédétection dans le domaine de l'aménagement des terres forestières (inventaire des forêts, relevés biophysiques, découverte des dommages). Photographies aériennes, et par satellite, à une échelle ultra petite. Système de bases de données et système informatisé de cartographie. Interprétation automatisée des photos. Évaluation de la croissance, du rendement de la biomasse et de la productivité des forêts, et des incidences environnementales. Études du potentiel de croissance et de station. Répercussions de l'exploitation forestière intensive sur les processus du sol; élaboration de techniques biologiques de gestion des sols; biologie et écologie des sols (fixation de l'azote, mycorhize, rhizosphère). Recherches sur l'amélioration des essences telles que le pin gris, l'épinette blanche, l'épinette noire et les feuillus; génétique des populations; physiologie de la croissance des arbres. Systèmes de lutte contre les incendies; météorologie relative aux feux de forêt; comportement des incendies de forêt et évaluation du danger de feu; écologie des forêts. Aménagement des peuplements et des plantations. Élaboration de programmes de sensibilisation du public par l'intermédiaire de l'interprétation des forêts et de la gestion de la ressource forestière. Il y a des forêts servant aux recherches, des laboratoires modernes, des serres et des installations à environnement contrôlé ainsi que des ordinateurs.

Centre de recherches forestières de Terre-Neuve, St-Jean, Terre-Neuve

Le Centre dirige la majorité des recherches forestières de la province. Ses travaux sont orientés en premier lieu vers les exigences du gouvernement provincial et de l'industrie forestière de Terre-Neuve. Son but est de fournir de l'information et des services scientifiques, technologiques et économiques nécessaires à l'amélioration, la protection et l'utilisation efficace des ressources forestières. Le Centre poursuit un vaste programme de recherches dans toutes les disciplines forestières et reliées aux forêts, cherchant des solutions aux grands pro-

blèmes de gestion forestière de Terre-Neuve et du Labrador. Deux sous-programmes comportent plusieurs projets multidisciplinaires actifs, dont l'un traite des ressources forestières et des études de l'environnement tandis que l'autre s'occupe de la protection des forêts.

Le programme de recherche orienté vers les ressources forestières et l'environnement cherche à mettre au point des connaissances reliées aux sites forestiers et à la sylviculture et à l'aménagement d'importantes essences d'arbres dans la province. On y retrouve des recherches sur la régénération forestière, des études de la croissance et du rendement, des enquêtes autoécologiques des principales essences d'arbres, la biologie de *Kalmia angustifolia* (une herbe nuisible qui envahit les stations forestières productives) et des enquêtes sur les rapports écologiques et l'état de succession des forêts et de la végétation de la lande. Des études visent aussi à l'amélioration génétique des arbres indigènes et à des essais d'essences exotiques. Les investigations environnementales sont dirigées vers le développement de lignes directrices sur l'environnement afin de minimiser les dégâts causés par l'exploitation forestière et les développements industriels.

L'objectif de la recherche en matière de protection des forêts consiste à déceler les problèmes que causent les ravageurs forestiers, à évaluer leurs effets et à mettre au point des techniques améliorées, économiques et convenables au milieu ambiant pour protéger les forêts de Terre-Neuve et réduire les pertes que produisent les insectes et les maladies. La recherche entomologique met l'accent surtout sur la dynamique des populations, la biologie et la lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, l'arpenteuse de la pruche de l'est, le porte-case du bouleau, le puceron lanigère du sapin et les ravageurs qui s'attaquent aux cônes et aux graines. La recherche en pathologie forestière met en relief l'impact, l'épidémiologie et la lutte aux divers problèmes pathogènes importants de l'île, tels le pourridié-agaric, le faux-gui de l'est, les balais de sorcière, le chancre scléroderrien, les caries et la détérioration des essences résineuses, enfin les champignons des cônes et des graines.

Recherches effectuées dans les laboratoires du

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS

CENTRE DE RECHERCHES SUR LES COMMUNICATIONS SHIRLEY BAY, ONTARIO

RECHERCHE SUR LES COMMUNICATIONS

Techniques de communications optiques

Recherche sur l'utilisation efficace et rentable des voies de communications optiques. Cette spécialité comprend la recherche appliquée sur les lasers optiques, les fibres optiques et les composantes optiques intégrées ainsi que la recherche sur les systèmes de communications optiques à bande étroite et à large bande et le perfectionnement de ces systèmes.

Recherche sur le spectre

Recherche ayant pour objet d'assurer l'utilisation efficace du spectre radio dans toute la bande de fréquences comprise entre 10 kHz et 300 GHz, même si les travaux qui se font actuellement dans ce domaine portent principalement sur la gamme de 2MHz à 1 GHz. On comprend dans cette spécialité les études sur les méthodes de mesure, sur les bruits et les parasites industriels radioélectriques et sur le fonctionnement du matériel de communications en présence de ces bruits, les recherches à l'appui de la gestion du spectre (contrôle du matériel de

mesure et analyse des données enregistrées par des ordinateurs en direct et des micro-ordinateurs) ainsi que les recherches sur les techniques et les problèmes relatifs au matériel comme les antennes. Ce travail a pour objet d'améliorer l'utilisation du spectre. La recherche sur la propagation des ondes radio visant à assurer une utilisation efficace du spectre constitue aussi une activité importante dans ce domaine.

Communications militaires

Recherche sur les communications radio et études sur les communications effectuées pour le compte des Forces armées canadiennes.

Recherche sur les systèmes de communications

Recherche ayant pour objet de prévoir les besoins de nouveaux services de communications, la technologie des communications de l'avenir, l'effet des futurs systèmes de communications et l'aspect économique de la société d'information. Les recherches dans ce domaine portent aussi sur la synthèse, le modelage et l'analyse des systèmes de communications à grande portée.

Recherche sur le radar

Le programme actuel de recherche sur le radar au CRC s'occupe surtout de techniques applicables aux systèmes militaires ayant pour but la détection et le repérage des cibles, et la surveillance des grandes surfaces de terrain et d'océan. Le programme comprend des études pratiques et théoriques sur le traitement des signaux, les techniques digitales, la détection et le repérage automatiques, radar à ouverture synthétique, radar à balayage électronique, et méthodes d'adaptation.

Technologie et applications spatiales

Le programme de recherche et de développement dont le ministère des Communications (MDC) s'est doté dans le domaine spatial est mis en oeuvre au Centre de recherches sur les communications (CRC). Ce programme est divisé en deux grandes parties, soit les travaux de recherche et de développement sur les techniques spatiales et les travaux de recherche et de développement sur les systèmes spatiaux et leurs applications. Les travaux de recherche et de développement sur les techniques spatiales sont subdivisées à leur tour en six grands domaines:

- les sous-systèmes et les composantes RF;
- les techniques de fiabilité et les dispositifs de pointe;
- les techniques et les systèmes d'alimentation des engins spatiaux;
- les techniques de traitement des communications;
- la dynamique et la simultation des engins spatiaux; et
- les composantes et les sous-systèmes des engins spatiaux.

Pour leur part, les travaux de recherche et de développement sur les systèmes spatiaux et leurs applications sont subdivisés en quatre grands domaines:

- les systèmes à satellites pour les services mobiles;
- les systèmes à satellites pour les services fixes et de radiodiffusion;
- les systèmes spatiaux militaires; et
- les applications et le fonctionnement des satellites.

Les travaux de recherche et de développement sur les techniques spatiales sont axés principalement sur la mise au point de composantes et de sous-systèmes destinés aux systèmes de communications par satellite exploités dans une vaste gamme de fréquences, c'est-à-dire les fréquences 121,5, 243, 406 MHz pour les applications de recherche et sauvetage, 800 MHz et 1,5 GHz pour les services mobiles, les bandes de fréquences 6/4 GHz, 14/12 GHz et 30/20 GHz pour les services destinés au public, ainsi que les bandes 8/7 GHz, 30/20 GHz et 44/20 GHz pour les applications militaires. Les travaux de recherche et de développement portent notamment sur les techni-

ques de fabrication de dispositifs à l'arséniure de gallium et la mise au point de ces dispositifs, les dernières techniques concernant les circuits intégrés à micro-ondes, l'analyse dynamique et structurale des grands engins spatiaux, les panneaux solaires et les systèmes d'alimentation des satellites puissants, les techniques de détermination et de prédiction de l'orbite et de l'attitude, les principes de commande de l'attitude dans le cas des grands engins spatiaux, les techniques de codage de la parole à un débit inférieur à 9,5 kbits par seconde, ainsi que la mise au point d'appareils et la préparation de normes dans le but de protéger le caractère secret des communications verbales, des données transmises et des transmissions vidéo. Le MDC maintient, à l'appui de ces travaux, des laboratoires chargés de micro-électronique, de haute fiabilité, d'analyse et de simulation d'engin spatiaux, de systèmes de commande et de régulation thermique.

Quant aux travaux de recherche et de développement sur les systèmes spatiaux et leurs applications, ils portent surtout sur la préparation de modèles de modem et de codec et l'évaluation de leur emploi pour les systèmes mobiles terrestres et aéronautiques; la mise au point de simulateurs de liaisons de communications; la mise au point et à l'essai de prototypes d'appareils de communications; la définition des concepts et des paramètres des systèmes, en prévision des essais pilotes concernant les EHF; les techniques pour le traitement des EHF et l'amélioration de leur sécurité; ainsi que la mise au point et à l'essai de nouvelles applications des services fixes et de radiodiffusion. A l'appui de ces travaux, le MDC maintient des installations de communication par satellite dans les bandes L, S, C, Ku et Ka, et il s'en sert régulièrement pour mener des projets du ministère de la Défense nationale (DN) et de Transports Canada relativement aux satellites de recherche et de sauvetage (SARSAT), et un appui technique est offert à la DN en ce qui concerne divers aspects des communications militaires par satellite. Le CRC compte une autre équipe pour venir en aide au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (EMR) dans le cadre de son projet de télédétection au moyen de satellite RADARSAT.

Informatique

Le programme d'informatique est composé de travaux de recherche et de développement sur les techniques de traitement de l'information, les systèmes de transmission de l'information, le comportement et l'intelligence artificielle. Ces travaux portent plus précisément sur la représentation structurale et la manipulation de l'information; la transmission de l'information; la faculté cognitive de l'homme et son comportement, individuel ou collectif, pendant le dialogue homme-machine; et l'intelligence artificielle en informatique. Des systèmes avancés comprenant matériel/logiciel sont impliqués.

L'évolution rapide des techniques et des systèmes en informatique se traduit par des possibilités de croissance socio-économique, mais elle soulève aussi des questions sur les aspects techniques et le comportement. On mène des recherches dans le but de pouvoir donner des conseils et des recommandations pour répondre à ces questions, surtout celles qui ont trait aux systèmes permettant le dialogue homme-machine. Parmi les sujets d'un intérêt particulier, on trouve la reconnaissance de la voix et des formes, ainsi que les réactions individuelles et collectives dans les rapports entre l'homme et la machine. Des employés spécialisés mènent des recherches au CRC du MDC, vérifient les recherches effectuées à forfait et font office d'experts-conseils au gouvernement et auprès de l'industrie et des universités.

RECHERCHE À L'APPUI DU SPECTRE RADIO

Propagation VHF, UHF, micro-onde et radio

Le CRC est le centre canadien de recherche sur la propagation dans tout le spectre radio. Le programme de recherche porte en grande partie sur les problèmes typiques au Canada et les résultats de la recherche effectuée dans ce domaine seront utilisés lors de la con-

ception des systèmes nationaux de communications actuelles et futures. Dans les bandes de fréquences VHF, UHF et micro-onde, on s'intéresse surtout aux limites du moyen de transmission, surtout dans l'atmosphère plus basse, et aux effets de ces limites sur l'attribution et le partage du spectre des fréquences radio.

Recherche sur l'utilisation des connaissances sur la propagation afin de prévoir la performance des systèmes de communications, qui comprend aussi la création de modèles des milieux de propagation radio: l'ionosphère, la troposphère et le terrain.

Bruit et brouillage radioélectrique

Élaboration de méthodes permettant de mesurer des paramètres utiles du bruit dans la gamme de fréquences comprises entre 150 kHz et 1GHz qui pourront servir à concevoir et à prédire la performance des systèmes de télécommunications. Recherche sur les sources de bruit radioélectriques et observation et interprétation des bruits et du brouillage par rapport aux systèmes de télécommunications.

DIRECTION DE LA POLITIQUE SOCIALE OTTAWA, ONTARIO

Activités de recherche

La Direction de la politique sociale effectue des travaux de recherche sur les répercussions sociales des technologies de l'information et des communications au moyen de sondages, de revues d'études, de recherches dans les banques de données, d'analyse des tendances sociales, d'essais de logiciels dans les laboratoires et de la conception et de l'élaboration d'un centre d'information. Ces travaux appuient le développement de la politique sociale en faisant l'analyse des technologies de communications, de leur impact actuel et éventuel sur la société canadienne en général, sur le milieu de travail, au foyer, dans les services institutionnels (santé et éducation), sur la vie des individus et sur la communauté artistique et culturelle. Les études de recherches portent sur des technologies et des applications spécifiques telles que l'informatique, la télématique, la télévision et la radiodiffusion, les micro-ordinateurs domestiques, la vidéotex et le télétexte, les applications des communications par satellite (télémédecine, télé-enseignement), les télécommunications, l'enseignement assisté par ordinateur et les systèmes de bureautique.

Recherches effectuées dans les laboratoires du

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE*

LE CENTRE DE RECHERCHE POUR LA DÉFENSE ATLANTIQUE (CRDA)

Le CRDA, situé à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, est un laboratoire des Maritimes qui se consacre à la recherche reliée aux problèmes de la défense anti-sous-marine dans l'Atlantique nord, comprenant l'acoustique sous-marine, le traitement des signaux, la recherche sur les transducteurs, l'hydronautique et la recherche sur les matériaux.

Des boursiers visiteurs peuvent se consacrer à la recherche dans les domaines décrits ci-dessous.

Acoustique sous-marine

Des études théoriques et expérimentales en mer sont effectuées pour décrire les propriétés de l'océan et déterminer leurs effets sur les communications et les systèmes de détection sous-marine. De nou-

* Seuls les citoyens canadiens peuvent soumettre une demande aux centres de recherche du ministère de la Défense nationale. Cependant, les trois collèges militaires sont disposés à considérer les demandes sans restrictions quant à la citoyenneté.

velles recherches en ingénierie sur les capteurs, les structures mécaniques, la télémétrie des données et le traitement des signaux sont réalisées dans le cadre du programme. L'application de la recherche pour améliorer le développement du système de détection sous-marine est réalisée grâce à la coopération et à des contrats avec l'industrie canadienne. Les trois domaines principaux du programme sont l'acoustique en eau peu profonde, l'acoustique en eau profonde et l'exploration du concept de systèmes.

Détection automatisée

Les projets actuellement en cours incluent l'interprétation automatique des images formées acoustiquement, l'interprétation des données reçues de sources diverses telles que les systèmes de capteurs et l'emploi des réseaux d'ordinateurs pour implanter les concepts d'intelligence artificielle. Le futur boursier de recherche aura l'occasion de contribuer à la solution de plusieurs problèmes non résolus encore sur lesquels d'importants travaux fondamentaux restent à faire.

Systèmes numériques avancés

L'effort actuel se situe dans la recherche du traitement des signaux pour les systèmes de sonar. Cette recherche est axée sur le développement et l'essai de deux nouveaux algorithmes soit la formation du faisceau et filtrage numérique et les nouveaux systèmes de calcul où les algorithmes de traitement des signaux peuvent être mis en exécution. La recherche sur les systèmes se fait actuellement sur les ordinateurs de traitement en simultanéité, c.-à-d. les compilateurs de tableaux et à plus longue échéance, sur les ordinateurs de traitement réparti.

Un domaine d'intérêt particulier est celui du calcul des structures pour l'implantation des programmes d'intelligence artificielle. La recherche sur ces systèmes recouvre un spectre étendu depuis l'informatique jusqu'au génie électronique.

Transducteurs

Conception des transducteurs électroacoustiques immergés avec insistance sur les hydrophones et les projecteurs pour la recherche acoustique de basse fréquence; recherche théorique et expérimentale sur les sources sonores de basse fréquence et les effets d'interaction dans des arrangements en bloc de telles sources; études des matériaux électro-mécaniques et acoustiques utilisés dans les transducteurs et les systèmes acoustiques sous-marins; développement des méthodes de mesure électroacoustique pour la calibration du transducteur et études sur les matériaux acoustiques.

Mathématiques

Analyse des séries temporelles, concept de filtre numérique, élaboration de tests de stationnarité, modélisation sur ordinateur des atténuations de la propagation sous-marine, performance des sonars actifs et passifs, simulation de scénarios de guerre anti-sous-marine. Graphiques informatiques pour fins spéciales.

Des possibilités de recherche s'offrent à un candidat ayant une base solide en mathématiques appliquées, en statistiques, en océanographie, en informatique et en recherche opérationnelle.

Hydronautique

La recherche hydronautique vise à améliorer l'efficacité des navires de guerre classiques, des véhicules marins perfectionnés et de leurs systèmes connexes par l'application de la dynamique des fluides, de la dynamique de la construction et de celle des systèmes.

- Élaboration de méthodes de conception: la recherche a pour but de constituer une base de données en vue d'élaborer des méthodes informatiques permettant de définir les caractéristiques de rendement des navires de guerre conventionnels, des véhicules marins perfectionnés et de leurs systèmes.

- Dynamique des navires: la recherche a pour but d'améliorer la tenue en mer des navires de guerre des classes actuelles et futures et de fournir les outils d'analyse pour le choix et la conception des navires. Ces activités comprennent la recherche sur la tenue en mer, la stabilité et le contrôle ainsi que sur les aspects pertinents de l'hydromécanique.
- Propulsion des navires: la recherche a pour but de faire des expériences et d'élaborer des méthodes analytiques en vue de réduire le bruit sous-marin émis par les hélices des navires et d'accroître leur efficacité pour une grande variété de vitesses.
- Mécanique de construction navale: la recherche a pour but d'élaborer de nouvelles méthodes informatiques d'analyse des structures des navires et des dispositifs sous-marins comme les hélices, les gouvernails et les ailes de stabilisateur. Ce travail porte également sur les méthodes permettant de déterminer les interactions entre la structure et l'eau environnante de même que les réactions aux charges hydrodynamiques.

Science des matériaux marins

La recherche sur les matériaux se concentre en trois différents champs: la technologie de matériaux pour sous-marins, la science de corrosion marine et les matériaux ignifuges. Les projets à l'étude en matériaux sous-marins visent la soudure, la cassure, l'évaluation non-destructive et l'analyse en éléments finis. Dans le champ de la corrosion, la recherche se poursuit sur le développement et l'application des techniques électrochimiques pour mesurer la résistance d'alliages à la corrosion en milieu marin. En matériaux ignifuges, on vise le développement de matériaux nouveaux et améliorés de protection contre le feu et de méthodes analytiques pour l'identification des produits de pyrolyse.

LE CENTRE DE RECHERCHE POUR LA DÉFENSE NATIONALE OTTAWA (CRDO)

Le CRDO, situé à Shirley Bay, à l'ouest d'Ottawa, effectue des recherches appliquées dans une variété de domaines incluant la protection de l'environnement, le vêtement, les aspects défensifs de la guerre nucléaire, biologique et chimique, la navigation, la guerre électronique, la recherche et le sauvetage par satellite et quelques autres applications des satellites. Le CRDO a aussi la responsabilité des programmes de recherche sur les communications militaires et le radar qui sont entrepris tout près, au Centre de recherche sur les communications (CRC) du Ministère des Communications.

Transport de radiation de dosimétrie

Des méthodes expérimentales et mathématiques sont à l'étude pour mesurer le transport de la radiation nucléaire à travers différents matériaux de formes complexes. Plusieurs systèmes de détection et d'analyse sont à l'étude pour la spectroscopie à neutrons et à rayons gamma dans des champs mixtes neutrons-gamma. Des études sont en cours pour trouver le meilleur matériau de blindage et sa configuration pour la protection du soldat contre les radiations. Des techniques de microdosimétrie sont utilisées pour mesurer l'efficacité biologique des neutrons de produire des effets incapacitants chez l'homme et pour comparer les effets biologiques à la dose de radiation reçue.

Radiobiologie

Les effets biologiques des radiations ionisantes sont examinés. Des études sont en cours pour mesurer le dommage causé par l'irradiation des tissus producteurs du sang et d'y trouver des méthodes de récupération plus rapide et plus complète et d'enlever les effets vomitifs de la radiation ionisante.

Chimie organique et physico-organique de la décontamination chimique

Des études sont effectuées sur l'utilité des anions "nus" créés dans les solvants non aqueux par la complexification par l'ether macro-

cyclique des métaux alcalins et des sels métalliques des terres alcalines pour la destruction rapide des agents chimiques de guerre tels que le gaz moutarde et les anticholinestérases organophosphorés. L'identification des produits de réaction et l'élucidation des mécanismes de réaction sont examinées. Récemment, on a obtenu un spectromètre à résonance magnétique nucléaire, superconducteur, sous contrôle de deux ordinateurs à transformée de Fourier pour ces projets et ceux décrits dans le paragraphe suivant.

Détection et identification de substances à haute teneur toxique

L'ionisation chimique à pression atmosphérique et la spectroscopie de mobilité ionique (autrefois chromatographie de plasma) sont les principes opérationnels d'une nouvelle génération de détecteurs automatiques d'agents chimiques. Des études fondamentales en collaboration avec d'autres pays ont lieu sur les effets de température, les réactions avec d'autres gaz, et la sensibilité aux autres substances. Les projets en science appliquée ont surtout pour sujet les algorithmes du microprocesseur de détection. D'autres projets possibles visent les techniques des spectroscopie de corrélation en infrarouge thermique pour la détection d'agent à distance. Aussi, les équipements pour l'identification de composés hautement toxiques en se servant des techniques d'identification par reconnaissance d'image des spectres GC/MS sont à l'étude.

Protection de l'individu contre les composés très toxiques

La recherche fondamentale et appliquée et le développement en cours sont dirigés vers la protection de l'individu contre les matériaux très toxiques tels les agents de guerre chimique en utilisant des idées nouvelles, des matériaux nouveaux et de nouvelles technologies. Les études sont orientées vers la protection du corps tout entier et incluent du travail sur les masques, les cartouches et les systèmes de vêtements de protection. Des études fondamentales des absorbants, surtout les charbons activés, ont lieu pour mesurer le transfert de masse et de chaleur à travers les couches d'absorbants.

Vêtements pour environnement hostile et équipement de protection

Le transport de la chaleur et la vapeur d'eau dans les matériaux isolants, vêtements et équipements de protection (sacs de couchage, tentes, masques pour le visage en temps froid, etc.) sont à l'étude. Des méthodes physiologiques sont utilisées pour mesurer l'efficacité des ensembles de vêtements et des équipements spéciaux (p. ex. systèmes auxiliaires de chaleur). On étudie aussi les contraintes dans les vêtements.

Technologie de Navigation

On étudie en priorité les domaines de la navigation susceptibles de produire des avances de technologie tels que les systèmes intégrés multi-détecteurs de navigation pour des applications terrestres, maritimes et aériennes, les systèmes de navigation par satellite et la technologie des systèmes inertiels asservis. Des travaux se poursuivent aussi sur les systèmes de compensation de mouvement des radars à ouverture synthétique et les systèmes de référence de bouées acoustiques. Des appareils d'essais de systèmes et de détecteurs pour la navigation sont à l'étude.

Radar et Communications

Des recherches dans ces domaines sont poursuivies par le Centre de recherches sur les communications (CRC) du Ministère des Communications pour le compte du MND. En collaboration étroite avec le CRC, le CRDO poursuit des études conceptuelles des systèmes dans le but de repérer les technologies critiques, en réduire les risques techniques et d'assister l'industrie canadienne à acquérir expérience et technologie. Les domaines d'activités en R&D incluent la conception de systèmes et l'étude de modèles, la discrimination des cibles, la vulnérabilité des systèmes, le traitement de données et les systèmes d'antennes.

Compatibilité électromagnétique

Des modèles de CEM, des modèles de prévision et d'interférence, les problèmes de couplage d'antennes, la diffraction et la diffusion radar – des études théoriques, la modélisation sur ordinateur et des essais en laboratoire sont étudiés.

Guerre électronique en communications

Le but du présent travail est la détection et la localisation des émetteurs se servant de modulations complexes, en utilisant les fréquences intermédiaires compressées, et des techniques digitales et optique-acoustiques. On étudie aussi la localisation d'émetteurs en utilisant des techniques de différences, de temps d'arrivées, d'identification de poste émetteurs et de modulation. Pour ce faire on se sert d'ordinateurs PDP 11/34 et 11/60, un processeur AP-160B avec interface à grande vitesse et d'une variété d'appareils récepteurs et de mesure. On est en voie de se doter d'appareils de communication et de simulation de brouillage de signaux.

Contremesures radar

De nouvelles techniques et de nouvelles composantes qui conviennent aux équipements de contremesures utilisant le traitement cohérent de signaux radar sont à l'étude. Un appareil de simulation a été développé pour étudier la performance des radars contre divers modes de contremesures. Actuellement, on améliore cet appareil de simulation pour étudier le traitement cohérent de signaux radar et les techniques de brouillage. L'équipement disponible comprend plusieurs mini-ordinateurs, appareils de mesure micro-onde, appareils de circuit intégré micro-onde et de logique en picoseconde.

Moyens électroniques – recherches radar

Les principales activités dans ce champ d'action sont l'application des techniques acoustiques-optiques de micro-ondes aux mesures de fréquence et de direction d'arrivée des pulsations radar interceptées et de développement de techniques d'intelligence artificielle et d'algorithmes de traitement de signaux numériques.

Des études sont en cours sur la production de graphiques en couleurs par cadrans électroniques. Le chercheur aura à sa disposition une grande variété d'équipements micro-ondes, bancs optiques, etc. et plusieurs ordinateurs, y compris un VAX 11/750.

Analyse de systèmes

La modélisation numérique et la simulation des systèmes et sous-systèmes de guerre électronique sont utilisés pour déterminer la performance, les techniques de déploiement optimum et la rentabilité des améliorations. Les validations des modèles reçoivent un soin particulier.

LE CENTRE DE RECHERCHE POUR LA DÉFENSE NATIONALE, VALCARTIER (CRDV)

Le CRDV, situé près de la BFC de Valcartier près de la ville de Québec, dirige des recherches dans les domaines de l'armement, des aspects électro-optiques de surveillance et de détection éloignée, de direction et de contrôle, des combustibles, des explosifs, dans le domaine aérospatial, des lasers et de l'analyse des systèmes d'armement.

DIVISION DE LA PROPULSION

Section de la chimie

Sous la direction générale du chef de groupe, chimie organique/analytique ou du chef de groupe, chimie physique, un boursier de recherche participerait aux recherches sur les explosifs et propergols composites, laser bleu-vert ou la technologie des leurres infra-rouges dans un ou plusieurs des domaines suivants.

- Étude de composites à teneur élevée en solides avec insistance sur les phénomènes d'interface.
- Caractérisation des composés énergétiques à l'aide d'un spectromètre RMN de 200 MHz dans l'état solide et en solution, de spectromètres de masse ou autres instruments modernes de chimie analytique.
- Synthèse et caractérisation de nouveaux polymères énergétiques dans le but de développer de nouveaux liants pour les composites énergétiques.
- Modèles de phénomènes de combustion
- Étude de la combustion à l'aide de la diffusion Raman Anti-Stoke cohérente (Spectroscopie CARS).
- Étude détaillée des flammes à l'aide d'un radiomètre infra-rouge.
- Études spectroscopiques (IR et VIS) et cinétiques des milieux de combustion et de chimie-luminescence.
- Production de source infra-rouge par réactions chimiques exothermiques.
- Propriété des flammes de compositions pyrophoriques sous écoulement d'air à haute vitesse.
- Élaboration d'un modèle mathématique pour la transmission de la radiation bleu-vert sous l'eau.

Section des fusées

Sous la direction générale du chef du groupe technique des moteurs, ou occasionnellement de celui du groupe chimie-physique, un boursier de recherche participerait à la recherche dans le domaine de la balistique intérieure des moteurs de fusée à propergol solide dans un ou plusieurs des domaines suivants.

- Modélisation du champ d'écoulement dans les tuyères de moteurs de fusée en tenant compte d'un écoulement de réaction à deux phases, la collision particulaire sur les parois des tuyères et le transfert de chaleur, et les réactions gaz-solide sur les parois des tuyères.
- Modélisation de la combustion érosive dans les moteurs à propergol solide en tenant compte des mécanismes de réaction entre solide et gaz, de la théorie des flammes, du transfert de chaleur et de la dynamique des fluides.
- Détermination expérimentale des taux de combustion érosive dans les moteurs de fusée à propergol solide et de la corrélation avec les lois existantes de la combustion érosive.

Dans le même groupe, des recherches sont effectuées sur les propriétés mécaniques et l'analyse des propergols solides dans les domaines suivants.

- Mise au point de techniques d'essai au laboratoire pour classer le comportement de viscoélasticité des propergols dans le chargement multiaxial.
- Mise au point de modèles du comportement de viscoélasticité des propergols pour l'emploi dans les programmes d'analyse de contraintes par éléments finis.

Section des explosifs

Sous la direction générale du chef du groupe de pyrotechnie, un boursier participerait aux recherches sur la caractérisation des aérosols conçus pour réduire l'efficacité d'armes guidées par laser et radiation thermique. Le projet comprend la conception et l'application de méthodes expérimentales d'évaluation à l'aide des installations en place dont des chambres à aérosol pour essais à l'échelle du laboratoire et d'un système laser de cartographie de nuages double d'imageurs thermique pour essais sur le terrain. Le traitement des données sera accompli par des techniques et routines déja implantées et à l'occasion élaborées pour tenir compte de la diversité des matériaux étudiés et des méthodes expérimentales utilisées. Des modèles

théoriques destinés a l'étude de divers agents aérosols seront développés pour en faciliter l'évaluation puis la cueillette et l'analyse des données.

Sous la direction générale du chef de groupe des explosifs brisants, un boursier participerait aux recherches sur l'amélioration des explosifs militaires tels que les explosifs à liants polymériques (PBX); aux recherches sur la modification des explosifs à base de TNT par l'usage d'additifs; et finalement à la mise en oeuvre des poudres à canon à base de nitramine. Les activités du groupe comprennent aussi l'évaluation de la sensibilité et de la puissance de ces matériaux énergétiques dans un laboratoire des plus modernes.

DIVISION DE L'ÉLECTRO-OPTIQUE

Section des systèmes optiques et infrarouges

Sous la direction générale du chef du groupe systèmes de détection, effectue l'étude, à la conception et à la mise au point de divers systèmes optico-électroniques. Le travail couvre un champ d'actions multidisciplinaires avec accent sur l'emploi de microprocesseurs et circuits intégrés. Le travail commprend également la conception des modules d'interface requis entre l'optique, le traitement du signal et la partie contrôle des systèmes.

Sous la direction générale du chef du groupe visionique, effectue des recherches sur le développement de techniques de mesure objective de la différence minimale de température discernable d'un système d'imagerie infrarouge et de la limite de résolution due au bruit des systèmes intensificateurs d'images. Une connaissance de traitement optique et digital de l'informatique est requise.

Section des effets optiques

Sous la direction générale du chef du groupe caractéristiques des cibles, le boursier participera à l'étude de techniques de contremesures électro-optiques. Le boursier pourra également participer à des expériences en cours ou initier de nouvelles séries de mesures sur la détection à distance de cibles spécifiques.

Sous la direction générale du chef du groupe propagation, le chercheur participe à l'étude des effets de l'absorption moléculaire et de la difussion par les aérosols sur la transmission atmosphérique de la radiation infrarouge. Le travail comprend des études théoriques et expérimentales sur les profils des raies spectrales du CO_2, ou sur le phénomène de diffusion multiple et son influence sur l'équation du lidar.

Section des systèmes laser

Sous la direction générale du chef du groupe des sources laser et en collaboration avec d'autres spécialistes, le chercheur effectuera des travaux dans les domaines suivants.

- Étudier les problèmes reliés à l'opération en régime scellé de lasers CO_2 à guide d'ondes ou de type TEA.
- Mettre en état de marche et utiliser un système de déposition par pulvérisation de faisceaux ioniques pour fabriquer et évaluer des composantes à ondes guidées et des détecteurs dans l'infrarouge (10 microns).

DIVISION DE L'ARMEMENT

Section des études des armes

Sous la surveillance générale du chef de groupe d'efficacité des armes, le titulaire travaillera dans un ou plusieurs des domaines suivants.

- Participation au développement d'un logiciel de simulation sur ordinateur destiné à l'anlayse de vulnérabilité du matériel militaire (air, mer et terre) soumis à des attaques d'armes conventionnelles et nucléaires.
- Participation au développement d'un logiciel de simulation sur ordinateur destiné à l'analyse de l'efficacité des champs de mines.

- Modelage de cibles tridimensionnelles pour les études de vulnérabilité et de probabilité d'atteinte.

Section des armes

Sous la direction générale du chef de groupe d'analyse des matériaux et des structures, le titulaire étudiera le comportement mécanique de matériaux structuraux dans un des domaines suivants:

- le développement de critères décrivant l'instabilité et la rupture lors de déformation à très haute vitesse;
- l'analyse générale par la méthode d'éléments finis;
- applications des matériaux composites aux munitions et aux armes.

Section de l'instrumentation et de la métrologie balistique

Sous la direction générale du chef du groupe Instrumentation numérique, concevoir et développer des méthodes d'analyse de signaux électriques saisis durant les expériences conduites dans les laboratoires et dans le champ. On doit penser ici aux techniques modernes de traitement de signaux numériques. Quelques exemples d'application sont: les mesures de souffle autour des armes, les mesures de force et de pression en soufflerie, les mesures par radar Doppler autour des canons et des cibles et autour des projectiles à fragmentation.

DIVISION DE L'INFORMATIQUE

Section du guidage et de la simulation

Sous la direction générale du chef de section, le chercheur participera à des travaux d'analyse et à des études par la modélisation et simulation en ordinateur de systèmes de défense de navires pour étudier et évaluer leur complémentarité et leur intégration. Le travail consiste à analyser les caratéristiques physiques et techniques des systèmes et des tactiques à l'étude, à les représenter par un modèle mathématique ou analytique approprié, à mettre au point une simulation de ces modèles en ordinateur et à évaluer les résultats obtenus.

Sous la direction générale du chef du groupe d'acquisition et poursuite, le boursier participera au programme de recherche sur l'utilisation des techniques de traitement ainsi que sur l'analyse automatique des images provenant d'une variété de senseurs. Le système numérique de traitement d'images présentement utilisé au CRDV est basé sur l'ordinateur PDP-11/70, un processeur vectoriel AP-120B fonctionnant à 12 millions d'opérations/seconde (MOPS), un appareil spécialisé pour le traitement et l'affichage des images opérant à 130 MOPS ainsi que des appareils pour la numérisation et la reproduction photographiques des images. Le travail consistera essentiellement au développement de nouveaux algorithmes et à leur évaluation par simulation, ou à la conception de matériels fonctionnant en temps réel.

Section du système d'information tactique

Cette section conçoit et batit des systèmes d'évaluation utilisant des terminaux intelligents incluant des mini-ordinateurs. Ces systèmes seront utilisés pour établir l'utilité et le coût de l'automatisation à différents niveaux des opérations tactiques pour les Forces canadiennes. Sous la direction générale du chef de section, le chercheur participera dans un ou plusieurs des domaines de recherche suivants.

- La possibilité de questionner la banque de données avec un langage simple.
- La division des processus de contrôle et d'emmagasinage à l'intérieur des systèmes distribués d'ordinateurs.
- L'étude des possibilités offertes par les te affichage graphique.
- L'étude des plus récentes techniques d'entrée/sortie.

L'INSTITUT MILITAIRE ET CIVIL DE MÉDECINE ENVIRONNEMENTALE (IMCME)

L'IMCME est situé à la Base des Forces Canadiennes, Downsview, Ontario. La mission de l'IMCME est d'effectuer de la recherche et développement afin d'assurer la santé, la sécurité et l'utilisation efficace de l'homme dans les systèmes homme/machine ou dans un environnement opérationnel hostile. L'Institut s'occupe aussi d'activités en collaboration avec des ministères non-militaires du gouvernement, avec l'industrie et avec les universités. Les chercheurs du laboratoire participent aux travaux de plusieurs comités bilatéraux et multilatéraux destinés à l'augmentation de la collaboration scientifique en recherche humaine et appuie le développement d'équipement de survie. Plusieurs disciplines scientifiques sont représentées à l'IMCME, soit des physiologistes (effet thermique, exercice, hyperbare, cardiovasculaire, respiratoire et vestibulaire), biochimistes, toxicologistes, psychologistes appliqués, psychophysiologistes, ergonomètres, scientifiques en ordinateurs, médecins, et spécialistes biomédicaux et autres spécialistes en génie.

Les ouvertures disponibles à l'IMCME pour les boursiers de recherches scientifiques sont dans les domaines suivants.

a. *Psychologie appliquée:* le traitement et la présentation d'information sur l'homme, la technologie de l'entraînement et la simulation, l'interaction homme/ordinateur, le bruit, les vibrations, la vision, et le rendement de l'homme sous stress et en état de privation de sommeil.

b. *Ergonomie:* ce travail peut être classé comme l'évaluation de systèmes homme/machine, l'étude et l'évaluation d'interface homme/ordinateur, l'anthropometrie, la biomécanique, et l'étude des postes de travail.

c. *Sciences de la vie aerospatiale:* des recherches sont faites en physiologie aérospatiale (l'interaction vision-vestibulaire, mal de mer, Spacelab, l'apesanteur, hypoxie), les sytèmes de survie aerospatiale (protection contre l'hypoxie, forces gravitionnelles, pression, système d'oxygène) et la biodynamique (accélération/décélération, étude d'impact).

d. *Physiologie hyperbare:* la recherche est orientée vers les problèmes médicaux liés à la plongée sous-marine et l'amélioration des capacités de l'homme d'atteindre les grandes profondeurs. Les problèmes étudiés comprennent des recherches sur la toxicité de l'oxygène, la narcose des gaz inertes, le syndrome nerveux des hautes pressions, les systèmes de détection doppler/ultrasonique des bulles de gaz dans les tissues, étiologie de la maladie de caisson et la modélisation à l'ordinateur de décompression.

e. *Stress environnemental:* des recherches sont poursuivies dans le domaine de la biologie du stress et du rendement dans des conditions d'activité physique intense de manque de sommeil, de travail continue de nuit et jour, de l'effet de changement de fuseau horaire et de grand écart de température.

f. *Santé opérationnelle:* des études se font dans le domaine biomédical et de rendement en sécurité et santé opérationnelle et en pharmacodynamique.

L'IMCME est bien pourvu d'équipement moderne de simulation des divers environnements pour permettre l'étude de l'homme dans des conditions variant des profondeurs de l'océan aux hauteurs de l'atmosphère et de l'espace, des régions arctiques aux tropiques.

LE CENTRE DE RECHERCHE POUR LA DÉFENSE NATIONALE, SUFFIELD (CRDS)

Le CRDS, sis à la BFC de Suffield, à Ralston, en Alberta, en plus de ses laboratoires a accès à une zone d'essai protégée de 1 000 milles carrés et ses programmes incluent une grande variété d'essais. Le CRDS conduit des recherches fondamentales et appliquées dans les domaines suivants: aspects médicaux et chimiques de la défense

chimique, microbiologie, formation en défense chimique et biologique, cibles aériennes et avions dirigés à distance, utilisation tactique des mines et opérations de déminage, applications du génie militaire, mobilité des véhicules, et élimination des matériaux dangereux et toxiques.

Traitement pour l'empoisonnement aux organophosphates

Récemment, on a découvert un nouveau groupe d'oximes très efficaces contre l'empoisonnement par le soman, alors que les oximes classiques, à savoir PAM Cl, la toxogonine et TMB-4, n'ont aucun effet. Les recherches qui viseront à déterminer le mécanisme de l'action bénéfique des nouvelles oximes contre l'empoisonnement par le soman, nécessiteront des connaissances de base en pharmacologie, physiologie ou biochimie.

Recherche en physique des explosifs

Un travail théorique et des études numériques rattachés à des études expérimentales sur les propriétés des ondes de détonation dans les explosifs solides et granulaires, et la propagation de telles ondes dans ceux-ci, et leur interaction avec diverses sortes de milieux environnants. Comme on l'envisage actuellement, ce travail demanderait une formation dans plusieurs domaines de la mécanique des fluides, la thermodynamique, les mathématiques appliquées et les propriétés des matériaux.

Médecine préventive

Recherches sur les affections bactériennes et virales intéressant les Forces Canadiennes durant les opérations en temps de paix, les effets de l'aérosolisation, et les méthodes de dissémination, collection et identification d'agents étiologiques. Les disciplines concernées comprennent la bactériologie, la virologie, la physiologie microbienne, l'immunologie et la pathologie.

Nouvelles approches de détection d'obus ou de bombes non éclatés enfouis

Des recherches pour identifier des approches nouvelles et praticables pour la détection, la localisation et l'identification d'obus ou de bombes enfouis. Toute technique permettant d'identifier d'une façon unique des cartouches entières, contenant des explosifs à une profondeur minimum de deux pieds et compte tenu de la proximité d'éclats d'obus, d'autres objets métalliques et de roches ou de variations dans le type et la densité du sol etc., devrait être considérée. Des études théoriques et analytiques sont en cours qui, jusqu'à maintenant, se sont adressées aux méthodes d'anomalies magnétiques et d'induction à impulsion pour localiser et identifier des cartouches métalliques. Une bonne compréhension de la physique et de l'électronique est nécessaire avec quelques connaissances de chimie, de la nature des sols, de géophysique et géologie.

Propagation des ondes d'explosions et l'interaction des structures

Des études théoriques et numériques sont effectuées sur la propagation et l'interaction des ondes d'explosions afin d'établir la structure de chargement en fonction du temps et de l'espace. Ainsi qu'on l'envisage actuellement, ce travail exigerait une bonne connaissance de la mécanique des fluides, notamment la dynamique des gaz et les méthodes numériques. Une certaine connaissance de la réponse dynamique des structures serait également un atout.

Recherches sur la mobilité des véhicules

Par des recherches maison et extra-muros, on essaie actuellement de résoudre les problèmes de mobilité des véhicules appartenant à la composante terrestre des Forces canadiennes, particulièrement par temps froid. Le programme couvre les domaines suivants: technologie des véhicules, analyse et classification du terrain, caractéristiques de la neige, et modélisation.

Les laboratoires de chimie

Sur le champ de tir, les laboratoires de chimie expérimentent et évaluent l'équipement et les méthodes de défense chimique, à l'aide de simulants non toxiques; ils mettent au point des systèmes et des techniques de formation, ainsi que des méthodes pour déterminer les risques potentiels de produits chimiques toxiques, et éliminer les substances dangereuses. Dans le cadre de ces recherches, on poursuit les programmes de synthèse et de purification de composés organiques et organophosphorés, de mesure des propriétés physiques des substances chimiques, et enfin de chimie analytique. Parmi les instruments d'analyse (informatisés), on peut citer les suivants: CGL, UV, IR, FT-RMN, CG/SM, HPLC et analyse d'images.

Méthodes numériques en mécanique des fluides

Études théoriques sur les systèmes de différences finies pour les calculs numériques des phénomènes de mécanique des fluides, erreurs causées par la différenciation des systèmes et leurs conséquences, propagation des erreurs, critères de stabilité, etc. Comme on l'envisage actuellement, ce travail demanderait des connaissances de base en méthodes numériques, mathématiques appliquées et informatique, avec des notions de mécanique des fluides. De plus, il pourrait signifier la mise en oeuvre d'un code informatique à différence finie.

Neurotransmetteurs dans le système nerveux central (SNC)

Il est nécessaire d'étudier les neurotransmetteurs chimiques connus dans le SNC et l'influence des divers facteurs sur leur activité. Les techniques restent à découvrir et il faudra voir à établir la présence d'autres neurotransmetteurs inconnus.

Technologie des cibles et des systèmes de pilotage télécommandés

Le laboratoire doit conseiller et aider les Forces canadiennes dans la sélection, l'élaboration et le déploiement de systèmes de pilotage télécommandés et d'aéronefs remorqués et manoeuvrables dont on se servira comme cible lors d'exercices d'entrainement et d'essais opérationnels sur les systèmes d'arme terrestres, aériens et maritime, comme plate-forme de surveillance, comme systèmes d'arme de harcèlement et dans tout autre rôle que les FC peuvent proposer.

Les études viseraient l'amélioration de la stabilité en vol et le contrôle simplifié d'aéronefs à grandeur réduite et télécommandés par l'applications de principes et techniques aérodynamiques nouveaux ou l'utilisation de systèmes de contrôle ou de pilotage automatique nouveau, peu cher et simple. On devra éventuellement étudier ces deux domaines pour y concevoir des améliorations. Au nombre des projets que les scientifiques pourraient se voir confier, mentionnons des études théoriques et paramétriques, des essais en soufflerie ou des projets d'élaboration de prototypes. Ce domaine de travail exige une bonne connaissance de l'aérodynamique et ce, particulièrement en ce qui a trait aux théories relatives à la stabilité et au contrôle ou, par ailleurs, une bonne connaissance du domaine de l'électronique, notamment des systèmes de commande et de contrôle ainsi que les systèmes de télémesure. Une bonne connaissance de ces deux disciplines serait à l'avantage d'un candidat.

Explosions carburant-air – l'influence des limites physiques

Bien que le comportement des ondes de détonation dans des mélanges gazeux non-confinés est assez connu, l'influence des limites physiques sur la propagation de l'onde ne l'est pas. Des études théoriques et/ou des recherches expérimentales seront entreprises dans le but de comprendre et plus tard de mesurer les paramètres qui conduisent soit à amortir ou à soutenir l'onde avec changement des conditions limites. Les études dans ce domaine requièrent une connaissance de troisième cycle en dynamique des gaz, d'ondes de chocs, combustion et thermodynamique.

CENTRE DE RECHERCHE POUR LA DÉFENSE, PACIFIQUE (CRDP)

Le CRDP, situé à Victoria, en Colombie britannique, s'occupe principalement de la recherche reliée au problème de la détection anti-sous-marine dans le nord du Pacifique et dans l'archipel arctique, y compris la recherche dans le domaine de l'acoustique sous-marine, du magnétisme et de la dynamique des fluides, ainsi que de la recherche sur les matériaux.

Les boursiers visiteurs peuvent se consacrer à la recherche dans les domaines décrits ci-dessous:

Acoustique sous-marine

La recherche dans le domaine de l'acoustique sous-marine en haute mer a pour objectif de favoriser la compréhension des propriétés acoustiques de l'océan et de ses frontières qui peuvent influer sur le rendement du sonar à basse fréquence. Les domaines étudiés portent sur la prolongation des ondes acoustiques, la réflectivité des fonds, le bruit ambiant, le rendement des sonars à voies préformées ainsi que la détection des signaux. La recherche s'effectue au moyen d'essais en mer accompagnés d'études théoriques et de simulations sur ordinateur.

Acoustique de la région arctique

Le groupe de la recherche acoustique dans l'Arctique s'occupe de la recherche et du développement en ce qui a trait au rendement des sonars à basse fréquence dans les hauts-fonds de l'archipel arctique canadien et dans les eaux profondes adjacentes du bassin arctique. Actuellement, on effectue des études sur la propagation des ondes acoustiques, du bruit ambiant, de la cohérence et la détection des signaux. La recherche consiste en un programme d'études expérimentales sur place dans des régions éloignées de l'Arctique, accompagné d'études théoriques et de simulations sur ordinateur.

Dynamique des fluides

Ce programme de recherche a deux objectifs: la modélisation numérique de la formation des vagues internes et de leur propagation, ainsi que la détection aérienne des vagues de surface modifiées par les vagues internes. Deux des domaines de recherche intéressants sont ceux de la propagation des couches critiques non linéaires, ainsi que de l'inclusion pratique de la non-linéarité dans le modèle numérique.

Quant à la détection aérienne, on poursuit cet objectif en comparant le bruit des images radar synthétiques des vagues internes au silence des images au moyen de matériel de balayage infrarouge. Les travaux sur le terrain sont entrepris dans le détroit de Georgie, au moyen du matériel de mesure des vagues de surface déployé à partir d'un bâtiment de recherche, ainsi que d'un matériel de télédétection transporté à bord d'avions et d'hélicoptères.

Magnétisme

La recherche porte sur la détection passive des champs électriques et magnétiques produits par les sous-marins. Les systèmes de détection montés à bord des avions et des hélicoptères ainsi que les installations fixes permettant de détecter le passage de sous-marins font l'objet d'une étude. La recherche vise particulièrement à évaluer les interférences des bruits de fonds et à les réduire, et elle porte également sur les études dans le domaine de la détection au moyen d'ordinateurs. On propose des études dans les domaines suivants.

- Le rassemblement de données géomagnétiques et leur interprétation en ce qui a trait à leur interférence sur les systèmes de détection aéroportés et fixes.
- Les algorithmes de détection automatisée, notamment la probabilité de détection par rapport au taux de fausses alertes.
- Les gradients magnétiques produits par les vagues de l'océan et par la houle.

- Le champ de gradients magnétiques à plusieurs composants d'origine géologique.
- Les signatures radar des bâtiments et des sous-marins.
- L'élaboration d'algorithmes pour le traitement des signaux destinés aux systèmes de gradiomètres.

Génie des matériaux

On a confié à la section du Génie des matériaux une bonne part de la responsabilité du génie et de la science des matériaux pour les Forces armées canadiennes. Ces domaines comportent la chimie (organique et inorganique), la métallurgie et les essais non destructifs, la rouille et les revêtements, ainsi que les composites récents. Tous ces domaines font l'objet de travaux de recherche constants visant à perfectionner la technologie en mettant l'accent sur les aspects d'importance la plus immédiate aux problèmes particuliers auxquels le MDN doit faire face, ainsi qu'à l'amélioration de l'efficacité de l'équipement en place ou de l'équipement proposé.

COLLÈGE MILITAIRE ROYAL DE ST-JEAN, QUÉBEC

Groupe de recherche sur les semiconducteurs et les diélectriques (GRSD)

Ce groupe, composé d'une vingtaine de chercheurs, travaille sur la synthèse, la cristallogénèse, la physique théorique et expérimentale des solides uni-, bi- et tridimensionnels. Leurs propriétés physiques sont étudiées au moyen des micro-ondes, de la diffusion Raman, de la spectroscopie infrarouge, des ultrasons et de la cryogénie. Les recherches sont aussi effectuées sur les phénomènes de transport. Les lignes qui suivent décrivent deux sujets offerts aux candidats intéressés.

a. Pile solaire

Le développement et l'optimisation d'un convertisseur photovoltaique à jonction induite. Ce convertisseur comprend un matériau semiconducteur et un polymère chargé (electret) utilisé afin d'induire la jonction et séparer les photoporteurs. Des calculs et les expériences en cours confirment l'intérêt de ce nouveau dispositif qui pourra possiblement être fabriqué à un coût moindre que les piles conventionnelles. Nous nous intéressons également aux piles solaires à couches minces de type CdS-$CuInSe_2$.

b. Synthèse des matériaux organométalliques à basse dimension et cristallogenèse

La synthèse et la caractérisation des complexes plans carrés des métaux de transition de la deuxième et la troisième période ayant des ligands accepteurs π de petite mais forte nature seront entreprises. La possibilité de leur oxydation partielle afin d'obtenir des structures empilées en colonne dans l'état solide sera étudiée. Il s'agit également de synthétiser des complexes moléculaires planaires organométalliques qui, par la suite, seraient utilisés comme donneurs dans la préparation des complexes à transfert de charge avec des accepteurs appropriés. On s'intéresse aussi à la croissance des cristaux mentionnés ci-haut, afin d'étudier leurs propriétés physiques.

Département de physique

Certains projets du département de physique font partie des groupes de recherches GRSD; d'autres projets sont énumérés ci-dessous.

a. Laboratoire Laser LLCMR

Le LLCMR est un groupe de recherches qui oeuvre dans le domaine de l'holographie en infrarouge et de ses applications, en interférométrie holographique ainsi qu'en traitement optique de l'information.

Les membres du LLCMR poursuivent également des recherches en photoacoustique et en photothermique. Ces études portent sur la séparation des absorptions de surface et de volume dans des composants optiques recouverts de revêtements diélectriques.

b. Utilisation des explosifs dans les mines

On a développé un modèle sur ordinateur par le procédé d'expansion des gaz provenant d'une explosion dans le roc, de façon à optimiser l'utilisation des explosifs dans les mines canadiennes. On projette une série de mesures expérimentales des vitesses d'ondes de compression et de cisaillement dans un échantillon de roc.

Département d'informatique et d'ingénierie

Des études d'ingénierie du logiciel sont actuellement entreprises en mesurant et en analysant empiriquement des données obtenues lors du processus de l'entretien du logiciel. De plus, nous sommes en train d'entreprendre un projet de simulation basé sur des observations préliminaires.

Département de mathématiques

Le département s'est récemment doté d'un groupe de recherche opérationnelle. Entre autres, les projets suivants en informatique et recherche opérationnelle ont été entrepris:

a. Affectation des usagers sur un reseau

Dans les études de transport en milieu urbain, il est imporant de prévoir la réaction des usagers de réseau de transport à des modifications prévues de réseau: amélioration des services de transport en commun, modifications apportées à la tarification, construction de nouvelles voies, etc.

b. Gestion automatisée de système d'entreposage

On travaille au développement et à l'implantation d'un logiciel interactif qui traite les trois problèmes suivants: l'aménagement de l'entrepôt, la localisation des objets et la gestion des déplacements. L'aménagement de l'entrepôt dépend de la taille de l'inventaire (variable dans le temps), de l'équipement disponible (type de tablettes, de convoyeurs) et de contraintes structurelles (emplacement des quais d'entrée-sortie).

c. Circuit routier de distribution

L'objectif du projet est d'offrir un outil de gestion efficace pour la préparation quotidienne des circuits tout en optimisant l'utilisation des véhicules de livraison (en terme du nombre de véhicules utilisés et des distances parcourues).

d. Recherche et sauvetage

Le but de ces travaux est d'informatiser la planification des recherches d'avions portés disparus sur le territoire canadien.

Département d'étude littéraires

À partir de structures linguistiques de base, du vocabulaire fonctionnel, d'exercices de mécanisation, de tests objectifs, d'éléments audio-visuels, il s'agit de faire la programmation de l'ensemble pour permettre l'enseignement du français assisté par ordinateur, l'usage de la télévision bi-directionnelle et du téléphone.

ROYAL MILITARY COLLEGE OF CANADA, KINGSTON, ONTARIO

Génie civil

- Pyrolyse par plasma-arc: un arc électrique de 300KW est utilisé pour la recherche sur la pyrolyse de rebuts toxiques tel le PCB et pour l'étude de conversion des solides organiques en méthanol par pyrolyse et réformation catalytique est étudiée.
- Génie géotechnique: l'utilisation de textiles dans la construction de pavage sur les fondrières, recherches sur les propriétés fondamentales des sols organiques et la stabilisation des sols dans le nord.
- Structures en béton: l'analyse et l'étude de ces structures en conditions limites c.-à-d. l'analyse de l'action gravitationnelle, de la poussée latérale des structures à dalle horizontales, et l'étude des raccords dalle – colonnes soumis à des efforts de cisaillements et de translations.

- Structures en treillis d'acier: l'utilisation de pièces diagonales précontraintes et leurs orientations est étudié pour des pylônes légers d'antennes et des mâts de bateaux.
- Méthode à éléments finis: l'application de la méthode des éléments finis mixtes à l'analyse des formes cylindriques bases et des structures légères de pylône à treillis métalliques

Gestion des ressources de la défense

- L'analyse de l'impact des dépenses de la défense sur l'économie canadienne. Ce travail comporte l'étude par modélisation de l'effet des dépenses de la défense sur un système économique. Un autre exemple de recherche serait l'étude du procédé d'acquisition de systèmes d'armes.

Génie électrique

- La détection, l'estimation et le codage: l'interception passive et le dépistage des sources de radiation radar et sonar; le traitement des signaux reçus pour effectuer la détection et l'identification d'émetteurs à bande large, et le traitement d'image sont aussi étudiés.
- Applications de microprocesseurs: l'étude de systèmes de microprocesseurs, réseaux d'ordinateurs, l'interface entre l'acquisition des données et l'instrumentation de contrôle, le traitement des signaux et le filtrage digital.
- Contrôle automatique: le contrôle optimal et adaptatif en insistant sur les réalisations de microprocesseurs de contrôle et leurs algorithmes, y compris le contrôle par microprocesseurs de thyristrons pour commander la vitesse des moteurs.

Gestion du génie

- La gestion du génie de l'entretien du matériel: l'étude et l'utilisation de modèles mathématiques dans le processus de décisions d'entretien de matériel. Les domaines d'intérêt sont surtout l'inspection, le remplacement de composants et d'équipements capitalisables, et les besoins en main-d'oeuvre et équipement. Sont aussi d'intérêt les études sur les méthodes de mesure d'efficacité de l'entretien du matériel et l'utilisation des systèmes d'informatique pour la gestion de l'entretien.
- Génie de fiabilité de fonctionnement: des enquêtes commencent sur les méthodes d'estimation de fiabilité au niveaux composants et des sytèmes.

Département de mathématiques

- Fonctions de corrélation des fluides, aspects mathématiques de la mécanique quantique relativiste, géométrie différentielle, statistiques mathématiques, statistiques numériques, études numériques de phénomènes critiques dans les systèmes de poutres en treillis, électrodynamique quantique, théorie des champs quantiques relativistes, relativité générale, mécanique statistique de grilles de cheminements et de chaînes de polymères, études théoriques et la simulation par ordinateur de fluides denses, de mélanges et de solutions d'électrolytes, physique théorique de l'état solide. Théorie des ensembles, théorie des systèmes de contrôle stochastique non-linéaire, physique de l'espace, science de l'atmosphère.

Génie mécanique

- Turbomachines: études expérimentales et analytiques des turbomachines, et en particulier les moteurs à turbine. Des enquêtes sur le calage des compresseurs axiaux, y compris des mesures sur un turboréacteur d'avion, sont en cours. Les cycles Brayton/Rankin sont étudiés en vue de leur application à la propulsion et comme source d'énergie pour les bateaux, et l'effet du rendement dynamique des ventilateurs de sustension sur le mouvement vertical des vehicules à coussin d'air.

- Télédétection: des programmes expérimentaux sur l'utilisation des systèmes électro-optiques – mécaniques pour la télédétection dans la gamme des longueurs d'onde de l'infrarouge à l'ultraviolet sont en cours. Ceux-ci comportent l'étude instrumentale, les mesures en laboratoire et sur le terrain. L'étude et l'essai de préamplificateurs à bruit réduit, la cryogénie, mesures de vitesse par laser doppler, radiométrie, spectroscopie Fourier et conventionnelle, le repérage des satellites, et les mesures de l'atmosphère et de l'environnement, y compris la lueur des étoiles, sont d'intérêt dans ce domaine.
- Opérations de moteurs à combustion: la recherche est dirigée vers une compréhension plus étendue des processus physiques et chimiques des moteurs à explosion par étincelle, diesel et à turbine. Des études sont présentement en cours sur l'allumage et la combustion des mélanges carburant-air, la formation de gouttelettes et la pulvérisation des carburants, la mise en marche du moteur en temps froids, et l'utilisation de carburants de rechange tel que l'alcool, le pétrole dérivé du charbon et des sables bitumineux, et les carburants non-conformes aux normes ordinaires.

Chimie et génie chimique

- Études fondamentales: équilibre liquide-vapeur, thermodynamique de solution, distillation extractive, catalyse et cinétique de réactions chimiques, transfert de chaleur et de masse, phénomènes capillaires, ozonolyse, cinétique et photolyse d'états excités, propriétés thermiques des solides à basse température, réactions chimiques oscillatoires.
- Defense chimique, défense biologique et contrôle de l'environnement: charbons comme absorbants, chimie de surface des charbons, contrôle de la qualité de l'air, systèmes de support vital.
- Combustible, accumulation et conversion d'énergie: emmagasinage d'hydrogène sur des hydrures métalliques, production et purification d'hydrogènes, purification de combustibles liquides.
- Matériaux et transformation de matériaux: effets de la radiation thermique sur les pigments de la peau, photochimie des biomolécules (photolyse éclair), spectroscopie Mössbauer appliquée à l'analyse des métaux des matériaux, corrosion.
- Science et génie nucléaire: radiochimie et utilisation des traceurs radioactifs, analyse par activation neutronique, radiographie et essais non destructifs par neutrons, physique et étude des réactions nucléaires, cycles et gestion de combustibles, gestion des déchets nucléaires.

Département de physique

- La recherche est concentrée dans le domaine de la physique de l'état condensé de la matière, l'étude de la superconductivité et sa destruction par un champ magnétique, l'étude de déplacement de l'hélium superfluide; la dilatation thermique des solides et des liquides aux températures cryogéniques, les propriétés optiques des solides, l'émission acoustique et les propriétés mécaniques des solides.

ROYAL ROADS MILITARY COLLEGE (RRMC) – VICTORIA

Le RRMC, situé à Victoria, (C.B.) est un collège militaire canadien offrant des diplômes de premier cycle en physique et océanographie (Baccalauréat ès Sciences), science générale (Baccalauréat ès Sciences), physique et science de l'ordinateur (Baccalauréat ès Sciences) et en études militaires et stratégiques (Baccalauréat ès Arts). La plupart des programmes de recherches au RRMC sont gérés par le Coastal Marine Science Laboratory du RRMC. Les possibilités de recherches offertes aux boursiers le sont sur les sujets suivants.

La mer

L'étude de la mer sa circulation côtière et son écoulement dans les estuaires et les ports, problèmes de modélisation numérique, l'étude de la structure thermique de l'océan en trois dimensions par des relevés XBT, l'étude de la transformation de ces composés et l'encrassement des carènes surtout la couche visqueuse primaire, l'étude des mécanismes qui permettent aux diatomées qui sont tolérants à la toxine de pousser sur les peintures antiencrassées, l'étude des effets des métaux de la physiologie des diatomées, l'étude de la concentration des eaux côtières en métaux, et la détermination des espèces chimiques contenant des oligo-éléments biologiquement actifs.

Les fonds marins

Les études du fond marin en utilisant le sonar à balayage latéral, le profilage des sous-fonds, le carottage et les mesures du magnétisme sous-marin pour l'étude de la zone côtière, particulièrement la géologie marine et les études d'anomalies magnétiques, l'étude acoustique sous-marine liée aux problèmes de détection des sous-marins, mines et torpilles, la solubilisation et la détermination des espèces chimiques dans les sédiments particulièrement les composés à l'interface sédiment/eau.

La surface de la mer

L'étude de la surface de la mer par rétrodiffusion radar, les images prises par satellites et les mesures des vagues.

Magnétisme des roches

Des études sont en cours sur le magnétisme des roches, la rémanence magnétique visqueuse dans l'Arctique et les autres roches, l'interprétation des résultats d'anomalie magnétique, et les directions de magnétisme rémanent enregistré dans les couches des époques de holocène et de pleistocène.

Projets en technologie appliquée

Des projets en technologie appliquée tels que: la digitalisation de la parole par ordinateur, la production d'eau potable pour bateaux de sauvetage par osmose inversée, l'étude de systèmes d'ancrage temporaire léger, et de systèmes de communication et de contrôle pour des robots marins.

La plupart de ces projets sont étudiés par des équipes inter-disciplinaires de chercheurs. La recherche est coordonnée avec les laboratoires et les universités de la région et ne comporte aucune restriction sécuritaire.

Recherches effectuées dans les laboratoires

d'ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA

DIRECTION DE LA PHYSIQUE DU GLOBE

Ottawa, Ontario

Séismologie, géothermie, géomagnétisme, gravité, géodynamique. Tectonique des plaques. Études de la séismicité et des risques sismiques au Canada. Analyse des ondes et des mécanismes des tremblements de terre, y inclus les phenomènes prémonitoires. Études de la croûte terrestre au moyen de la séismologie par explosions contrôlées. Étude portant sur les réseaux sismologiques. Études de la croûte au moyen de la géothermie. Études du pergélisol, d'hydrates de gaz naturel et de l'énergie géothermique. Les variations géomagnétiques aux latitudes élevées. Études de la croûte au moyen de

l'induction électromagnétique. Paléomagnétisme. Champ géomagnétique: variation séculaire et anomalies à grande échelle. Application de la gravité aux problèmes géologiques, à l'étude de la structrue de la croûte et de la partie supérieure du manteau, à la géodésie et à l'isostasie. Propriétés mécaniques du globe déduites des marées terrestres, des basculements et des phénomènes relatifs à la répartition des charges. Exploitation des mesures de gravité – appareils et techniques de mesures. Étude de la déformation des roches et des cratères dus aux météorites. Dynamique de la rotation du globe. Détermination précise de positions et la navigation de haute précision par satellite. Interférométrie géophysique à très grande base.

Victoria, Colombie britannique (Centre géoscientifique du Pacifique)

Études des tremblements de terre. Étude de la croûte au moyen des méthodes sismiques. Géophysique marine, y inclus le sondage sismique continu, la bathymétrie à haute résolution, l'imagerie d'un sondeur à visée latérale, le géomagnétisme et des études au moyen des séismographes sur le fond de l'océan. Tectonique des plaques. Études de la crête océanique de Juan de Fuca. Études de la marge continentale ouest du Canada: zone de subduction et faille transformante. Induction électromagnétique sur terre et au fond de l'océan. Gravité terrestre et marine. Géothermie terrestre et marine. Paléomagnétisme. Géodynamique d'une marge continentale active.

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

Ottawa, Ontario

Problèmes en géologie précambrienne. Problèmes pétrographiques de géologie appalachienne. Stratigraphie et sédimentologie. Pétrographie et volcanisme. Géologie structurale et tectonique. Paléontologie des invertébrés et des conodontes, paléobotanique, palynologie. Minéralogie, avec accent sur les applications de la microanalyse et de la microscopie électronique à balayage. Géochronologie et géologie des isotopes. Analyse chimique et instrumentale de roches et de minéraux et perfectionnement des méthodes. Enquêtes géologiques des provinces et des époques métallogéniques. Etudes globales métallogéniques de catégories de gisements et de produits précis. Evaluation des ressources minérales. Gestion informatisée des données relatives aux gîtes minéraux. Traitement géomathématique des données géoscientifiques avec accent sur l'étude des ressources. Etudes sur l'identification des dispositions. Géologie statistique. Elaboration de méthodes d'exploration géochimique. Etude géochimique de la distribution et des mouvements des éléments dans la nature. Analyse informatisée des données géochimiques et géophysiques. Paléomagnétisme et magnétisme des roches. Rayons gamma, infrarouges et autres techniques de télédétection (techniques au sol et techniques aériennes). Techniques expérimentales de cargographie. Interprétation et analyse théorique des données magnétométriques aériennes (y compris hautes résolutions et gradiomètre). Mise au point d'instruments de géophysique. Méthodes de résistance et d'électromagnétisme. Sismologie de la réflexion et de la réfraction. Géologie et stratigraphie régionales du Quaternaire. Problèmes de géologie du Quaternaire. Paléontologie et palynologie du Quaternaire. Études sur les processus géomorphologiques. études sur le pergélisol. Géotechnique. Géochimie de terrain. Traçage (dérive) des indicateurs minéraux.

Calgary, Alberta

Géologie des bassins sédimentaires de l'Ouest et de l'Arctique canadiens; géologie structurale et études de modèles, tectonique, études des ressources géomathématiques. Paléontologie des invertébrés, palynologie, paléobotanique, stratigraphie et sédimentologie. Minéralogie des argiles, géologie du charbon, béologie du pétrole et géochimie inorganique. Évaluation des ressources pétrolières et houillères, instruments de géochimie. Analyses informatisée de données relatives à la géochimie et aux hydrocarbures, et au charbon.

Vancouver, Colombie britannique

Problèmes géologiques de la Cordillère du Canada: structure, stratigraphie, sédimentologie, paléontologie, pétrographie, géochronologie, synthèses régionales, volcanologie, études géothermiques et autres. Métallogénie de la Cordillère du Canada.

Sidney, Colombie britannique

Études géologiques de la marge continentale pacifique du Canada: géologie et géophysique du socle rocheux marin y compris les études continentales pertinentes; stratigraphie, sédimentologie, paléontologie, structure, pétrographie, sismologie, magnétisme, synthèses régionales, géologie côtière, géologie des estuaires, sédiments superficiels au large des côtes, géophysique des époques métallogéniques. Études globales métallogéniques de catégories de gisements et de produits précis.

Dartmouth, Nouvelle-Écosse

Les bureaux du Centre géoscientifique de l'Atlantique se trouvent à l'Institut océanographique Bedford. Les recherches entreprises comprennent des études géologiques et géophysiques des marges continentales de l'Est et de l'Arctique canadiens et des bassins océaniques contigus; la géologie des bassins sédimentaires du littoral oriental du Canada, y compris la baie de Fundy, le golfe Saint-Laurent, la baie d'Hudson, la baie Baffin et tout le plateau atlantique adjacent; la cartographie de la géologie et de la géophysique marines; les études expérimentales et théoriques de la formation des marges continentales; la géologie du pétrole; la géologie du charbon. La géologie de surface et du milieu marin, notamment la stratigraphie quaternaire et l'histoire glaciaire, la stabilité des fonds marins et la géotechnique marine, la sédimentologie des milieux côtiers et marins, la géochimie inorganique et organique. Le perfectionnement des techniques, p. ex. sismomètres du fond océanique. La mise au point des techniques de gestion des données géologiques, paléontologiques et géophysiques.

Actuellement, les sujets qui présentent un intérêt particulier comprennent la modélisation géophysique de l'évolution des bassins sédimentaires; les études de la stabilité des fonds marins sur le plateau et le talus continental; la sismicité des marges passives.

CENTRE CANADIEN DE LA TECHNOLOGIE DES MINÉRAUX ET DE L'ÉNERGIE

Laboratoire de recherche sur l'énergie
Ottawa, Ontario

Des activités de recherche et de développement ont été entreprise sur la production de carburants synthétiques à partir de combustibles fossiles de qualité inférieure tels le bitume, le pétrole lourd, les résidus des raffineries et le charbon. Le travail comprend des études chimiques et des études de génie chimique et la conception de modèles mathématiques; des essais portant sur l'hydrocraquage du pétrole lourd et du bitume en employant des bancs d'essai et des usines à l'échelle pilote; l'établissement d'une base de données pour la collecte et la transmission de renseignements sur les nouveaux procédés de liquéfaction et de pyrolyse des charbons canadiens; la mise au point d'une technologie s'appliquant au cotraitement des charbons canadiens et des schistes bitumineux au moyen des bancs d'essai du réacteur agitateur, l'optimisation du procédé de liquéfaction du charbon en deux étapes; l'élaboration de méthodes portant sur l'amélioration de la technologie de récupération du bitume et du pétrole lourd canadiens; le développement de technologies thermiques et chimiques visant la production primaire in situ du bitume et du pétrole lourd dans l'Ouest canadien; l'élaboration des techniques analytiques au moyen de la spectroscopie de masse, de la résonance magnétique nucléaire, de la chromatographie gazeuse, etc.

Des travaux de recherche et de développement sont en cours relativement à l'amélioration du pétrole lourd et du bitume canadiens. Les procédés suivants sont utilisés: l'hydrogénation catalytique du dis-

tillat du pétrole synthétique brut; la pyrogénation des schistes bitumineux canadiens; la conversion du gaz naturel en essence; la gazéification du charbon et du coke provenant des sables bitumineux ainsi que du pétrole résiduel, le développement des technologies portant sur la membrane et sur le procédé d'adsorption qui permet la séparation des éléments; la séparation de l'émulsion eau dans l'huile et la préparation de mélanges de bitume au moyen de résidus non traités. Les essais de catalyse portent sur l'hydrodénitrification des dérivés liquides du charbon, la saturation des aromatiques dans le distillat des sables bitumineux, la transformation de l'asphaltène, la conversion du gaz synthétique, le craquage catalytique et les analyses de surface en utilisant la spectroscopie à photoélectrons par irradiation, la spectroscopie à photoélectrons par irradiation UV et la spectroscopie des électrons Auger. On utilise les techniques de chromatographie liquide CG-SM, et SITF dans le cas de mélanges complexes d'hydrocarbures à l'état liquide.

Les laboratoires possèdent aussi les installations propres à la recherche sur l'emploi du charbon dans les procédés de traitement du métal. Des essais R et D ayant trait à la carbonisation sont en cours et comprennent l'utilisation de fours à coke à l'échelle pilote; l'analyse et la caractérisation du charbon et du coke ainsi que l'analyse expérimentale et les études pétrographiques; l'analyse des techniques analytiques s'appliquant aux combustibles fossiles; et la gazéification du charbon, du produit de carbonisation et du brai en lit fixe, fluidisé et entraîné.

Les études de R et D portent sur la combustion des carburants tels le charbon pulvérisé et les coulis de charbon et d'huile. On étudie aussi les procédés de combustion en lit fluidisé au moyen d'une chambre de combustion expérimentale; la lutte contre la pollution atmosphérique; l'efficacité des appareils de chauffage domestique au mazout et la mise au point de brûleurs à rendement élevé. En outre, on fait des essais relatifs à la consommation de carburant des automobiles et l'évaluation des économies d'énergie dans le secteur industriel. Les recherches portent aussi sur l'évaluation des appareils domestiques de chauffage au bois et sur la combustion des déchets du bois.

Laboratoires de recherche minière

Ottawa, Ontario

La recherche comporte des études sur les conditions géomécaniques d'enfouissement des déchets nucléaires. Des modèles et des unités correspondantes d'informatique sont développés afin d'étudier la stabilité de structure des formations de roche. La recherche comporte également des études sur les caractéristiques des matériaux en rapport à la planification minière, les systèmes d'appui, le forage au diamant et la technologie de l'équipement. La conception de modèles des coûts d'exploitation et l'évaluation des réserves sont effectuées et appliquées à des gisements choisis et à des produits miniers particuliers.

Dans la mine on étudie la pollution de l'air causée par les échappements diesels et les mélanges explosifs de méthane/poussière de charbon. La certification de l'équipement électrique et diesel est offerte à titre de service national. Les services de soutien sont aussi offerts pour la mise en application de la Loi canadienne sur les explosifs en effectuant des essais sur les explosifs et en évaluant leur convenance, en déterminant les causes du déclenchement accidentel et en effectuant les travaux de R et D sur les explosifs.

Elliot Lake, Ontario

Les domaines d'intérêt incluent la technologie de l'exploitation minière à ciel ouvert et souterraine – le contrôle du sol; la stabilité régionale; l'instrumentation pour la mécanique des roches, le contrôle et l'automation des systèmes miniers; l'exploitation minière en masse à des profondeurs de plus de 1000 m. La recherche est entreprise sur la qualité de l'environnement en milieu souterrain notamment la ventilation, la poussière respirable, le rayonnement et le bruit. L'endiguement ou l'entreposage des résidus des mines/concentrateurs y est aussi étudié.

Laboratoires des sciences minérales
Ottawa, Ontario

Les propriétés et les caractéristiques de base des minéraux sont étudiées à l'aide de la cristallographie à rayons X, les microscopes optique et électronique de balayage, la microsonde et les instruments Quantimet. Les propriétés électriques et mécaniques à des fins électroniques, énergétiques et structurales sont aussi étudiées. Les méthodes de séparation des minéraux du minerai sont étudiées à l'échelle d'essais en laboratoire et de mini-installations en employant une grande gamme d'activités notamment la gravité, la flottation et la séparation magnétique, la conception de modèles et la simulation des opérations de préparation des minéraux et des circuits de traitement ont été entreprises pour améliorer l'efficacité et le rendement économique des installations de traitement. On étudie l'utilisation des minéraux et des déchets en fonction d'une gamme d'applications industrielles.

La recherche en métallurgie extractive comporte des études sur l'équilibre de phase et sur la cinétique. Afin de trouver de nouvelles applications sur les méthodes et les domaines environnementaux de l'industrie des minéraux, on applique l'hydrométallurgie, la pyrométallurgie, l'électrochimie, les études des complexes métalliques en solution, l'extraction par solvant, l'échange d'ions et l'application de la microbiologie à la métallurgie. Ces travaux sont effectués à l'échelle de laboratoire et de mini-installations. Des méthodes informatisées pour l'évaluation des coûts de traitement sont présentement à l'étude.

La recherche analytique et la mise au point de nouvelles méthodes sont effectuées à l'aide de méthodes chimiques et spectrochimiques notamment l'absorption atomique, l'ultra-violet, la fluorescence d'émission et à rayons X, et l'activation par neutrons. Les matériaux de référence normalisés sont développés par un groupe d'analystes internationaux et sont distribués par ce laboratoire.

Les travaux effectués dans les laboratoires portent sur une grande gamme de produits minéraux y compris les minerais de sulfures, le minerai de fer, les éléments non-métalliques, l'uranium, le charbon, les métaux précieux, les déchets et les sous-produits. La majorité des travaux effectués visent à résoudre des problèmes d'origine canadienne sur la suffisance des ressources, l'approvisionnement stratégique, la concurrence industrielle, le développement régional, la conservation et l'environnement.

Laboratoires de recherche en métallurgie physique
Ottawa, Ontario

On y évalue et développe les procédés de coulée, de formage et de fabrication du métal tels que la coulée en sable, en coquille et continue, le laminage à chaud de tôles, bandes et sections, l'analyse numérique des processus de déformation, l'emboutissage, le soudage et l'inspection ultrasonique. On dispose d'installations de fonderie à l'échelle du laboratoire pour les métaux et alliages ferreux et non-ferreux, d'un laminoir instrumenté réversible de 18 pouces, d'un plastomètre à came, de l'équipement pour les essais d'emboutissage, pour le soudage à l'arc sous flux automatique, d'un simulateur de cycles thermiques Gleeble et d'installations complètes d'essais non destructifs. La recherche actuelle comprend le perfectionnement des techniques de coulée électro-scories, l'optimisation des paramètres du laminage contrôlé, le développement de logiciel pour le contrôle des processus par micro-ordinateur et l'évaluation du soudage à faible écartement.

Le rendement en service des métaux et des alliages est analysé par l'étude de leur résistance, rupture, corrosion et comportement en fatigue. Les installations expérimentales comprennent des machines d'essais asservies servohydrauliques, un mouton et un mouton-pendule instrumentés, des autoclaves H^2S, des piles de corrosion potentiostastiques et l'équipement d'érosion/corrosion à haute tem-

pérature. Les installations d'analyse microstructurale comprennent la microscopie optique, la microscopie électronique par transmission, la microscopie électronique à balayage, l'analyse quantitative métallographique, la microsonde électronique et la diffraction à rayons-X. On cherche à améliorer les alliages en reliant la microstructure aux traitements et aux propriétés. La recherche actuelle s'intéresse aussi à la caractérisation des aciers de construction, à l'optimisation de la fabrication et des propriétés des aciers faiblement alliés, et à la corrosion des alliages à haute température.

Laboratoires de recherche sur le charbon

Edmonton, Alberta

Ce laboratoire entreprend des études caractéristiques uniques de préparation des charbons canadiens, de perfectionnement des procédés et de l'équipement pour l'enrichissement du charbon et le traitement des eaux de transformation. Il s'occupe également de la science des surfaces basiques, laquelle agit sur l'émulsion dans les systèmes minéraux, ainsi que ceux d'huiles et d'eau, de R et D d'hydrocyclone, de flottation de charbons oxydés, de traitement des eaux usées produites durant le procédé de récupération de l'huile lourde, du transport de la boue de charbon, et de la carbonisation des charbons de l'Ouest canadien, à l'échelle pilote.

Calgary, Alberta

Les travaux effectués dans ce laboratoire portent sur la quantité des réserves de charbon au Canada, la mécanique de stratification dans les mines de charbon des montagnes, la technologie de l'exploitation minière souterraine ou en surface, la détection de la combustion spontanée et la maîtrise des incendies dans les mines, la surveillance et le contrôle des explosions dues aux poussières et au méthane.

Sydney, Nouvelle-Écosse

Cette unité de recherche met l'emphase sur des études coopératives de recherche à partir des mines souterraines et sous-marines exploitées par la Corporation de Développement du Cap Breton, dans les domaines du contrôle de stratification, du drainage du méthane, du contrôle des explosions dues aux poussières, de l'aération dans les mines et de l'évaluation des ressources.

DIRECTION DES LEVÉS ET DE LA CARTOGRAPHIE, OTTAWA, ONTARIO

La géodésie, la banque de données géodésiques, le positionnement par satellite, les levés par méthode inertielle, les études sur le geoïde, le nivellement différentiel, les compensations de blocs par moindres carrés, la cartographie cadastrale, la cartographie automatisée, la photogrammétrie, l'aérotriangulation, la base de données topographiques numériques, la géographie, la toponymie, la télédétection, l'ordinatique, les applications de la transmission de données numériques, la photographie, les arts graphiques, la technologie de l'impression.

CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION

Division de la technologie des applications

Les travaux impliquant une ou plusieurs disciplines portant sur des applications de télédétection reliées à des inventaires et à la gestion des ressources. Voici les champs d'application principaux: agriculture, pâturages, foresterie, habitat faunique, eau de surface, océanographie, géologie, aménagement du territoire et évaluation des changements du milieu. Une grande variété de données de télédétection ainsi que les appareils de traitement les plus récents sont disponibles. Il faut posséder d'excellents antécédents dans une ou plusieurs des disciplines environnementales. La connaissance des techniques de photo-interprétation et d'analyse numérique des données est un atout.

Division des méthodes numériques

La Division des méthodes numériques développe la méthodologie pour le traitement et l'analyse des données de télédétection. Ces données sont obtenues à l'aide de capteurs tels que capteurs multispectraux, radars à antenne synthétique, diffusomètre et capteurs de données uni-dimensionnelles. Ces capteurs sont à bord de satellites ou d'avions. Le traitement numérique inclut la mise en format, la correction radiométrique et géométrique, la calibration, le filtrage et le rehaussement. Des techniques spécialisées de traitement numérique sont mises en oeuvre à l'aide de logiciel, firmware et matériel moderne. Avec la venue de capteurs actifs et passifs plus perfectionnés à bord de plateformes aéroportées ou spatiales, il sera nécessaire d'améliorer les techniques de prétraitement afin de produire rapidement des produits de qualité supérieure. Le besoin d'une plus grande précision planimétrique (10 à 20m) requerra des études sur la modélisation géométrique des prises de vue en utilisant des modèles numériques de terrain et des points de repère au sol localisés à l'aide de corrélation numérique des images. Il sera nécessaire de mettre au point des corrections radiométriques de scène afin de construire des mosaïques d'images numériques acquises à différentes dates.

Les recherches ont pour buts le développement d'une compréhension de l'interaction entre la surface de la terre et la radiation électromagnétique, ainsi que le développement de méthodes pour le traitement d'images et la reconnaissance de formes. Il s'agit de travaux dans les domaines de la spectroscopie de réflectances, de l'intelligence artificielle, de la conception de nouveaux instruments de télédétection dans les longeurs d'ondes visibles, infra-rouges et micro-ondes, ainsi que l'application des méthodologies développées à des disciplines particulières telles que l'agriculture, la foresterie ou la géologie. Il faut apporter à ces recherches une connaissance ou une expertise dans des domaines comme la physique, l'astronomie, le génie électrique, l'informatique, les mathématiques ou les statistiques.

Division de l'acquisition des données

La division de l'acquisition des données travaille à la mise au point de nouveaux appareils et procédés de télédétection aéroportée. Elle est actuellement à mettre au point un bathymètre lidar, un imageur à balayage par barrette et un radar à ouverture synthétique opérant en bande-X. Elle réalise également des expériences pilotes et des vols d'essai en vue d'élaborer des méthodes analytiques destinées à traiter et à interpréter les données recueillies au moyen de ces appareils, ainsi qu'au moyen des diffusomètres à micro-ondes en bande Ku et C, de radiomètres pour rayons visible et micro-ondes, et de balayeurs multispectraux et thermiques ligne par ligne, et d'un radar à ouverture synthétique opérant en bande C. Le traitement après-vol des données obtenues par le système de navigation inertielle, et les systèmes de positionnement aller-retour sont également étudiés pour la rectification des données de capteurs et pour la projection précise de la route suivie par les aéronefs.

Des projets expérimentaux et de démonstration de télédétection aéroportée sont réalisés à l'aide de trois avions spécialement équipés. Les principaux projets actuellement en cours à la division comprennent des études des récoltes et des icebergs à l'aide de capteurs à micro-ondes, ainsi que le développement de techniques pour cartes topographiques à partir de la technologie du balayeur imageur.

Programme RADARSAT

RADARSAT est un programme canadien dont le but est de lancer un satellite qui porte un radar à ouverture synthétique (ROS) et d'autres capteurs à télédétection. Le programme est actuellement dans sa phase B, ce qui consiste en la conception détaillée, et le commencement de la phase C/D est prévu pour 1986 pour un lancement en 1990. La plupart de la conception et de la construction sera réalisée sous contrat, ces contrats étant gérés par un bureau de Technologie dirigés des professionnels en génie spatial.

Il y a aussi un programme très actif de développement d'applications monté par le personnel du bureau RADARSAT et appuyé par les divisions du Centre Canadien de la télédétection. Ce travail s'occupe de la méthodologie d'analyse des images ROS, soit seule, soit avec d'autres genres de données à la télédétection. Cette activité se dirige vers les techniques informatisées et se sert d'un système ARIES, fabriqué par la compagnie DIPIX, pour la plupart de l'élaboration de cette méthodologie. Les applications étudiées comprennent l'océanographie (y compris les bateaux), la glace de mer et les icebergs, l'agriculture, la foresterie, l'utilisation du terrain et la géologie. L'expérience dans l'une de ces disciplines et une bonne connaissance de l'analyse informatisée d'images sont toutes les deux nécessaires.

Recherches effectuées dans les laboratoires

D'ENVIRONNEMENT CANADA

SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE TORONTO

Recherche sur la qualité de l'air et sur l'interaction des milieux

Dispersion: ascension de panaches et diffusion turbulente. Transport et dispersion des polluants localement, régionalement et à grande distance. Dépôts secs ou mouillés. Télédétection et autres techniques de mesure. Surveillance de la qualité de l'air et des précipitations.

Chimie atmosphérique et qualité de l'air: réactions chimiques dans l'atmosphère. Transport à grande distance des polluants (organiques et inorganiques). Techniques d'analyse de la pollution de l'air comprenant la détection spectrométrique de masses de polluants organiques. Effets des polluants sur les écosystèmes.

Couche limite atmosphérique: échanges de chaleur, de quantité de mouvement, de vapeur d'eau et de polluants entre l'atmosphère et les surfaces sous-jacentes. Structure et modélisation de la couche limite planétaire, des effets dûs à la complexité du terrain; applications à l'énergie éolienne.

Surveillance et études: élaboration d'instruments de mesure des traces d'éléments. Conception du réseau et des techniques d'analyse pour déterminer les tendances de composition. Surveillance du CO_2 et d'autres éléments qui affectent la radiation émanée par l'atmosphère.

Évaluation de l'incidence sur l'environnement: évaluation des effets des activités humaines sur la qualité de l'air, la végétation et le cycle hydrologique par l'étude de lignes de base, la surveillance de travaux de mise en valeur, l'examen de rapports, l'étude de l'utilisation des terres, etc. Élaboration et implantation des modèles (gaussien et non-gaussien) quant aux problèmes de la qualité de l'air.

Recherches sur les processus atmosphériques

Études expérimentales: expériences concernant la détection directe ou à distance en vue de déterminer la nature et la répartition des éléments constitutifs importants de la stratosphère, comme l'oxygène, l'hydrogène, l'azote et les composés du carbone, leurs effets photochimiques, leurs interactions et la définition de leurs paramètres. Études sur le rayonnement, l'énergie solaire et l'ozone, surveillance et analyse des tendances. Expériences utilisant un héliomètre et un spectrophotomètre à bord de la navette spatiale.

Physique des nuages: mesure, par système aéroporté, de l'interaction des polluants solides et gazeux avec les nuages et les processus de précipitation. Études sur les radars et satellites: élaboration de techniques de traitement des signaux de radar classique et doppler pour

alerter en cas d'orages intenses, détection des précipitations par l'utilisation de données radar et satellitaires. Projets de moyenne envergure sur le terrain.

Recherches sur les services météorologiques

Prévision: modèles numériques de prévision météorologique à échelle régionale et moyenne. Modèles de prévision environnementale, que se servent des prévisions numériques à grande échelle pour déterminer à plus petite échelle des éléments tels le déplacement des glaces, le mouvement des nappes de pétrole, les vagues causées par le vent, les lignes de grain, l'embrun glacé. Méthodes statistiques de prévision des éléments du temps (précipitations, vents, température, nébulosité). Recherche sur la prévision à moyenne échelle. Météorologie statistique. Développement de systèmes d'affichage graphique interactifs de soutien aux prévisionnistes.

Conception des systèmes: incorporation des techniques et systèmes informatiques au système de prévision météorologique. Le Service de l'environnement atmosphérique est particulièrement interressé à des candidats experts en intelligence artificielle et en procédés graphiques.

Météorologie aérospatiale: application des satellites à la météorologie, effets de l'atmosphère sur la télédétection à partir de l'espace; application des données satellitaires à la surveillance des glaces et à la détermination de la température de surface des étendues d'eau et du vent au dessus des océans; étude des sondages atmosphériques par satellite; techniques de prévision à très court terme en utilisant les données radar et satellitaires; incorporation des données satellitaires aux modèles numériques de prévision du temps.

Soufflerie: études comparatives entre travaux en soufflerie et travaux à grandeur réelle visant à simuler le vent de la couche limite et l'effet du vent sur les structures et édifices; études reliées à l'énergie éolienne.

Prévisions météorologiques numériques: conception de modèles numériques de simulation basés sur des équations fondamentales. Le travail inclut:

- la formulation d'équations exprimant les processus dynamiques, thermodynamiques et physiques de l'atmosphère sous une forme qui permet une solution numérique. Ces processus comprennent le transfert par rayonnement, les flux de la couche limite, le bilan énergétique en surface, la convection, la condensation et les précipitations ainsi que la dissipation interne de l'énergie cinétique,
- la paramétrisation des processus à petite échelle,
- la conception d'algorithmes précis à solution simple et économique,
- la conception de techniques d'évaluation des valeurs initiales, telles que l'interpolation, l'assimilation des données, l'ajustement pour compatibilité avec les équations, le traitement de nouveaux types de données comme les données-satellitaires de luminence; études de la valeur informative des observations et réseaux d'observation,
- la formulation convenable des conditions limites, le traitement numérique des phénomènes des couches critiques et d'autres processus capables d'engendrer des discontinuités,
- des enquêtes sur les sources d'erreur dans les prévisions numériques au moyen d'expériences contrôlées par comparaison avec des solutions de certains cas spécifiques et avec des manifestations atmosphériques réelles,
- la conception de méthodes de vérification et de diagnostic.

Les modèles déjà conçus par la Division, qui sont en exploitation, produisent des prévisions atteignant cinq jours. Le groupe élabore actuellement des modèles aux différences finies, spectraux et aux éléments-finis. L'ordinateur utilisé est un CRAY-IS. Les bases de

données en exploitation ainsi que les systèmes de gestion et de vérification des passes expérimentales et les systèmes de déploiement des graphiques sont à la disposition des chercheurs.

Centre climatologique canadien

Climatologie et météorologie appliquées: applications de la météorologie à la biologie, l'hydrologie, l'agriculture, l'énergie, la construction, l'industrie, etc., aux problèmes relatifs à l'Arctique, à l'environnement naturel, à la mise en valeur des ressources, à l'urbanisme, aux transports, à l'utilisation des terres, aux répercussions sociales, économiques et environnementales du climat (y compris celles reliées au CO_2), à l'étude des conditions naturelles dangereuses comme les sécheresses, les périodes de froid prolongées, les fortes chutes de neige, etc. Définition du climat et des ressources climatiques du Canada, y compris les variations spatio-temporelles et ce qui s'y rapporte.

Hydrométéorologie et applications maritimes: évaluation et amélioration de l'observation météorologique et des domaines de prévision relativement aux modèles de prévision d'écoulement, aux relations entre les précipitations et le ruissellement, à l'organisation de réseau et à l'analyse objective. Études conceptuelles, prévision des précipitations et de la fusion nivale maximale, analyses des principales tempêtes. Études de l'influence des océans, des lacs et des réservoirs sur le climat, des relations entre le vent et les vagues, des montées de niveau et des seiches, des variations du niveau de l'eau. Études de la variabilité climatique et des répercussions sur les ressources en eau et les activités maritimes à l'aide de la télédétection et de techniques d'exploitation du bilan hydrique.

Modèles numériques: recherches orientées vers la compréhension de la physique et de la dynamique fondamentales de la circulation générale ou du climat de l'atmosphère et des océans. Il s'agit de fournir une base physique pour le traitement de problèmes climatiques et de mettre au point des méthodes fondées sur des principes physiques pour évaluer les perturbations naturelles ou artificielles (ex.: CO_2, CFM's, déboisement, etc.) du système climatique et pour élaborer des techniques de prévision climatique fondées si possible sur les principes de base. Les méthodes employées comprennent la modélisation numérique de la circulation générale de l'atmosphère et potentiellement des océans (avec études connexes pour définir les paramètres du transfert radiatif dans l'atmosphère, des transferts dans la couche limite, de la convection génératrice de cumulus, etc.); la modélisation statistique et dynamique du système climatique; les études analytiques des données observées et des données obtenues à partir de modèles, à l'aide de différentes techniques de pointe; des études sur la théorie, les modèles et les observations des éléments particuliers du système climatique (ex.: les ondes planétaires).

Observation et prévision: recherches sur la prévision du climat: statistiques sur la circulation atmosphérique et océanique, études analytiques des éléments du système climatique, modèles statistiques et dynamiques du climat, modèles et techniques de prévision des anomalies climatiques, statistiques appliquées à la météorologie, relations entre la circulation et les conditions météorologiques à l'échelle climatique de temps, détermination du climat passé à partir de données obtenues par déduction, relations entre la circulation atmosphérique et les conditions météorologiques à l'échelle climatique de temps, influences du soleil sur le climat, influences des volcans sur le climat, et influences du CO_2 sur le climat.

Le Centre climatologique canadien utilise largement l'ordinateur CRAY-IS du SEA pour ses travaux de modélisation et ses études diagnostiques. Le Centre utilise aussi l'ordinateur AS-6 du SEA à Downsview pour les applications et les études d'impact. C'est ce dernier ordinateur qui renferme les archives climatologiques nationales.

Centre des glaces d'Environnement Canada

Ottawa, Ontario

Observation et prévision des icebergs: développement de modèles numériques de prévision du mouvement et de la détérioration des icebergs, basés sur la physique et les statistiques de la circulation de l'atmosphère et de l'océan et leur interaction avec des glaces d'origine terrestre; la tâche primaire est d'obtenir un résultat utile basé sur les connaissances dans plusieurs domaines pertinents. Développer des procédés qui utilisent des images télédétectées pour observer la position et le mouvement des icebergs; appliquer la science pertinente pour assurer l'identification des icebergs. Recommander et proposer des changements opérationnels qui utilisent les résultats des développements.

Prévision des glaces de mer: développement et amélioration de modèles numériques simulant le formation, le mouvement et la fonte des glaces de mer. Ces modèles sont basés soit sur les principes physiques régissant les courants atmosphériques et océaniques, soit sur des statistiques. On s'attache à des modèles de prévision allant jusqu'à 5 jours, dont les données seront utilisées par des prévisionnistes.

Recherche et développement de la reconnaissance des glaces: développer des appareils pour l'observation et l'identification de la glace de mer et des icebergs par télédétection aéroportée. Des projets expérimentaux de télédétection aéroportée et de calibration au sol, y inclus la détermination des méthodes optimalemment utiles pour la traçage de la distribution des glaces en utilisant des plates-formes terrestres, aéroportées ou montées sur des satellites. L'emphase actuelle vise les systèmes aéroportés de radiomètre balayant à micro-ondes passif, sur les radars à ouverture synthétique et sur les radars aéroportés à balayage latéral.

SERVICE DE LA CONSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN HYDROLOGIE

Division des eaux souterraines

Ottawa, Ontario

Effet 1) du rejet superficiel et souterrain des déchets radioactifs et d'autres résidus toxiques industriels et 2) des épandages accidentels sur le régime des eaux de la nappe phréatique. Phénomène de transport dans les milieux saturés poreux ou non et fracturés, notamment les écoulements simultanés de fluides et de chaleur et les phénomènes liés au transport de matériaux en solution. Modèles paramétriques et à base physique des écoulements souterrains dans les zones saturées et non saturées et écoulements polyphasiques. Écoulement en milieu fracturé. Pergélisol et la relation entre les eaux phréatiques et le pergélisol dans le nord du Canada. Études des réactions chimiques souterraines aux températures et pressions existant de la surface jusqu'à des profondeurs de mille mètres et plus.

Division des eaux de surface

Ottawa, Ontario

Étude des interactionns et des échanges entre diverses phases du cycle hydrologique. Réseaux d'écoulements et bilans hydrologiques de quelques bassins choisis du Canada. Effets du drainage des terres sur des hydrogrammes. Modification de canaux par des procédés fluviaux. Modèles paramétriques, stochastiques et à base physique. Théorie et analyse raisonnée de la modélisation et de l'étude des limitations de cette modélisation imposée par l'imperfection de la structure du modèle et une connaissance imparfaite du prototype. Évaporation régionale. Effet de l'activité humaine sur son environnement hydrologique. Équilibre des eaux des bassins arctiques et sub-

arctiques. Embâcles et débâcles dans les rivières et les lacs. Embâcles dans les rivières. Hydrologie de la glace de fond et de l'aufeis. Examen des aspects hydrologiques dans le cadre du développement dans le nord. Hydrologie des montagnes. Fonte de la neige et des glaces dans les modèles hydrologiques. Télédétection en tant que source de données pour les modèles opérationnels. Techniques d'interprétation des données obtenues par télédétection. Instruments de collecte, d'enregistrement et de transmission des données. Propriétés des micro-ondes et de l'infra-rouge des neiges mouillées et sèches. Structure du stock neigeux, sa transformation en période de fonte et ses effets sur le comportement de l'écoulement. Extraction et utilisation des calottes de glace pour l'établissement de dossiers paléoclimatiques. Physique des glaciers et des calottes glaciaires. Inventaire des glaciers du Canada.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Burlington, Ontario

DIVISION DES CONTAMINANTS DE L'ENVIRONNEMENT

La Division des contaminants de l'environnement est formée de cinq sections: Propriétés des composés organiques, Cheminement des composés organiques, Composés inorganiques, Radionucléides et Dépôts acides. Elle poursuit des recherches sur le sort et le cheminement des contaminants dans le milieu aquatique. Ces recherches portent sur cinq groupes de contaminants: les composés chimiques organiques, qui proviennent habituellement de l'industrie et de l'agriculture; les métaux toxiques; les composés organo-métalliques; les radionucléides; les ions associés aux pluies acides. Le programme de recherche comprend l'étude du comportement (bioaccumulation, transformation, dégradation et absorption) des divers composés organiques, inorganiques et radioactifs dans les plans d'eau.

Section des propriétés des composés organiques

La Section a pour mandat l'étude, principalement en laboratoire, des caractéristiques physico-chimiques des produits chimiques organiques qui régissent les interactions entre les substances biotiques et abiotiques dans les écosystèmes aquatiques. Elle établit des corrélations structure-activité (propriétés-effets biologiques) pour nombre de contaminants en tenant compte de la confirmation des principes généraux à la base des propriétés et des effets de ces substances. Elle mesure les propriétés de masse (ex. : coefficients de partage entre les lipides et l'eau et les sédiments et l'eau), les processus ou les réactions (ex. : hydrolyse, photodégradation et bioaccumulation. Elle examine également la toxicité des produits chimiques organiques aux bactéries et aux champignons et détermine leur dégradation dans des laboratoires contrôlés.

Section du cheminement des composés organiques

La Section a pour mandat de déterminer l'entrée, le sort, la distribution et le transfert des contaminants organiques dans l'écosystème aquatique. Ses travaux de recherche se concentrent principalement dans des écosystèmes aquatiques pollués, mais sont également effectués dans des étangs d'essai et en laboratoire. Elle compte parmi ses projets des études dans les réseaux de lacs et rivières petits ou grands. Elle étudie les apports atmosphériques de contaminants organiques en milieu aquatique soit, plus précisément, dans le bassin hydrographique des Grands lacs.

Section des composés inorganiques

Cette section est chargée de déterminer le sort réservé aux contaminants inorganiques dans les écosystèmes aquatiques. Elle établit des relations entre des études en laboratoire effectuées sur les propriétés et la transformation de divers composés organo-métalliques, tels que le plomb et l'étain, avec des données prélevées sur le terrain à des

endroits pollués du Canada. Elle effectue des recherches sur la distribution, le cheminement, la biodisponibilité et les processus régissant ces métaux toxiques présents dans les grands réseaux de lacs et de rivières.

Section des radionucléides

La Section s'intéresse à l'étude du comportement des radionucléides présents sous forme d'origine naturelle et anthropique dans les écosystèmes aquatiques. Ses études consistent à déterminer le cheminement des radionucléides déversés dans les lacs, les fleuves et les rivières au cours du cycle de combustible nucléaire, à déterminer les concentrations de ces substances dans l'eau, les organismes vivants choisis et les sédiments afin d'évaluer la teneur en radionucléides des organismes, à vérifier les modèles de prédiction pour mesurer la dispersion des radionucléides sous terre et en surface et enfin, à mesurer les profils de concentration de certains radionucléides présents dans les sédiments lacustres afin de procurer une échelle chronologique qui servira à établir la longévité d'autres contaminants dans les écoysystèmes aquatiques.

DIVISION DE L'HYDRAULIQUE

La Division effectue des recherches sur l'hydraulique environnementale et les processus côtiers. Elle exploite en outre un important laboratoire d'hydraulique doté d'équipements très perfectionnés, dont un canal inclinable, un bassin et train de remorquage, un canal simulateur du vent et des vagues (avec activateur programmable, pompe de circulation et soufflerie), un canal à sédiments, un bassin tridimentionnel simulateur de vagues avec activateur programmable, et des chambres frigorifiques avec canal de recirculation, simulateur de l'environnement. Les services ingénierie contribuent activement à la nouvelle instrumentation.

Hydraulique environnementale

Cette section poursuit des recherches pures et appliquées sur la morphologie des cours d'eau, la modélisation des sédiments fluviaux, le ruissellement urbain et la qualité de l'eau, l'hydraulique sous l'action des glaces et par temps froid, la diffusion de l'écoulement dans les chenaux et les rivières, les échanges gazeux et l'évaporation.

Processus côtiers

Cette section poursuit des recherches pures et appliquées sur la sédimentologie côtière, les processus côtiers, les études géotechniques, la modélisation du transport des sédiments et de la formation des plages, l'interaction air-mer, les transferts de masse et d'énergie, la formation des vagues et les études techniques des ports.

Services techniques

On y fait l'étalonnage et l'essai des courantomètres et d'autres appareils remorqués.

Services techniques (instruments)

La fabrication d'instruments comporte la conception, la mise au point, la modification, l'assemblage, l'étalonnage et l'entretien des appareils de mesure. Cette instrumentation, qui comprend des détecteurs électroniques, optiques, acoustiques etc., est complétée par des systèmes de stockage et de visualisation des données recueillies. Des spécialistes se chargent également de l'entretien des instruments et systèmes de laboratoire. Ils offrent des conseils sur l'instrumentation au personnel du Centre canadien des eaux intérieures (CCEI) aussi bien qu'aux chercheurs et fabricants de l'extérieur.

Services techniques (équipements)

Ce groupe conseille et assure la conception, la fabrication, la mise au point, l'installation, la modification et l'entretien des équipements scientifiques utilisés dans la recherche hydrologique : bouées, échan-

tillonneurs, tours, treuils, câbles, carottiers électromécaniques, blocs d'alimentation, profileurs sous-marins, appareillage de navires et équipement de laboratoire. Son activité englobe tous les services de conception et de fabrication des systèmes mécaniques, électriques et hydrauliques, et il offre à l'ensemble du CCEI une grande variété de services de dessin et d'illustration, y compris la photographie et la préparation d'aides visuelles pour les présentations scientifiques.

Section des dépôts acides

Dans un bassin étalonné, la section étudie les contrôles géochimiques de l'acidification lacustre et la réaction des bassins de drainage au dépôt atmosphérique d'ions associés aux pluies acides. Elle met l'accent sur la fonte de la neige au printemps et sur la chimie de l'enneigement. Enfin, elle examine l'influence des pluies acides sur la disponibilité des métaux.

DIVISION DE LA PHYSIQUE ET DES SYSTÈMES AQUATIQUES

Elle poursuit un programme de recherche dans cinq domaines reliés à l'eau.

Modélisation mathématique des systèmes lacustres

La recherche porte sur la création et la vérification de modèles déterministes et stochastiques de la circulation, de la diffusion et du mélange dans des grands lacs stratifiés, surtout en ce qui a trait à la qualité de l'eau et à la dispersion des contaminants; les méthodes d'évaluation et de calcul utilisées dans la modélisation; l'élaboration de méthodes objectives de vérification. Cette recherche consiste principalement à intégrer les processus physiques des lacs aux réactions chimiques et biologiques dans un modèle de systèmes.

Dynamique des lacs

Cette recherche comporte des études théoriques et pratiques poussées de la dynamique physique des processus lacustres, y compris la circulation, le mélange, la stratification et les interactions avec les éléments de contrainte comme le rayonnement et l'action du vent. Bien qu'on mette l'accent sur les méthodes d'analyse numérique, on n'élimine pas pour autant les méthodes expérimentales. Les objectifs sont étroitement liés aux études du système lacustre en ce qui a trait au mélange côtier, à la dispersion des courants de turbidité, au mélange vertical et aux régimes généraux de circulation.

Télédétection

La recherche environnementale spectro-optique s'inscrit dans l'application de la télédétection à l'étude et à la surveillance, par satellites ou aéronefs, des ressources en eau. Les données recueillies servent à déterminer la qualité de l'eau grâce à la mise en corrélation, à l'aide de modèles, des propriétés optiques de l'eau et des matières en suspension. Outre les données hydrologiques telles la biomasse, on étudie le transport des matières en suspension et le cheminement des eaux souterraines.

Transport à distance des polluants atmosphériques

Partie intégrante de ce programme du Ministère, la recherche se concentre sur les effets géochimiques des matières transportées dans l'atmosphère et déposées sur le sol, notamment des précipitations acides sans pour autant exclure les autres contaminants. Des études de bassins expérimentaux, des relevés chimiques de l'eau et des modèles géochimiques servent à quantifier les réactions du régime aquatique aux apports acides.

Gestion des données environnementales

Les données sur les ressources en eau et sur le milieu aquatique, recueillies à l'aide des divers programmes de recherche ou de surveillance, sont traitées, puis stockées dans des bases de données; ces

bases de données sont exploitées selon des méthodes propres à des domaines précis pour répondre aux besoins du programme de recherches ou pour fournir des renseignements généraux sur l'environnement. Les bases de données existantes sont axées sur les Grands lacs et peuvent être conjuguées avec celles d'organismes américains aux fins d'études intéressant la Commission mixte internationale.

DIVISION DE L'ÉCOLOGIE AQUATIQUE

Cette division comprend les Sections du cheminement des substances nutritives, des incidences écologiques et de l'assainissement des Grands lacs. Elle poursuit pour l'Institut national de recherche sur les eaux (INRE) des études sur les substances nutritives, la géochimie, les macrophytes aquatiques et le paléo-environnement, et s'intéresse tout particulièrement à la dégradation du milieu (eutrophisation et acidification).

Cheminement des substances nutritives

La Section s'intéresse tout particulièrement au rôle joué par les principaux éléments, à leur disponibilité et à leur importance en fonction de la productivité biologique; elle étudie aussi les cycles de P, N, C, Si, Fe, Mn et d'autres éléments, surtout sous l'aspect de la forme et de la composition, des vitesses de réaction et de la disponibilité en réponse aux processus limnologiques et autres conditions hydrologiques. Elle explore en outre l'importance des principales substances nutritives et des oligo-éléments, la nature et l'importance des effets inhibiteurs, l'influence des conditions limnologiques et autres aspects du milieu dulcicole et la modélisation des réactions aux processus généraux.

Incidences écologiques

Les projets portent sur la caractérisation de l'interface eau/sédiments, y compris l'allogénèse des substances organiques contenues dans les sédiments. L'importance et l'interrelation du drainage des terres et de l'accumulation dans les bassins par rapport aux apports des précipitations (atmosphériques), le cycle de P, N, C, S, Fe, Mn et d'autres éléments dans les sédiments et l'interrelation des facteurs de mélange dû à la turbulence ou aux formes vivantes constitue une bonne partie des recherches. La Section fait des études comparatives de sédiments lacustres à concentration acide pour établir la distinction entre les effets préculturaux et culturaux. La datation des sédiments fait partie intégrante des méthodes de détermination de la vitesse de sédimentation.

Assainissement des Grands lacs

Cette section est responsable de la recherche sur les processus biochimiques dans les Grands lacs, plus précisément sur ceux modifiant la concentration en oxygène et en substances nutritives. Elle poursuit des études poussées sur le terrain à bord de grands navires afin d'évaluer les taux de sédimentation, la regénération et la respiration des substances nutritives et de déterminer les tendances à long terme de l'eutrophisation.

Elle effectue également des études de macrophytes tout en mettant l'accent sur le Myriophyllum spicatum (myriophylle d'Eurasie) et d'autres plantes aquatiques qui infestent des plans d'eau importants du Canada et nuisent aux loisirs et à l'industrie touristique. La recherche porte essentiellement sur les incidences à long terme de la récolte des macrophytes, les réactions physiologiques des plantes aquatiques au contrôle chimique et mécanique ainsi que la survie et la prolifération des plantes aquatiques rares au Canada. Elle effectue présentement des travaux de recherche sur la Cladophera qui infeste les Grands lacs et le fleuve Saint-Laurent.

DIVISION DES MÉTHODES ANALYTIQUES

Cette division est chargée de la recherche et du développement (R et D) de méthodes d'analyse chimique et microbiologique de l'eau, des sédiments et des organismes vivants, ainsi que de la mise en oeuvre des programmes nationaux et internationaux de contrôle de la qualité. Elle s'attache aussi à concevoir et à évaluer des méthodes de prélèvement, de manutention et des techniques de conservation d'échantillons et compte les sections suivantes: Recherche en chimie analytique, Laboratoires de microbiologie, Contrôle de la qualité et méthodes et Services informatiques. La Division compte aussi un Laboratoire spécialement équipé contre les contaminations et les produits chimiques dangereux.

Recherche en chimie analytique

Les travaux de R et D visent la création de nouvelles techniques, le perfectionnement et l'automatisation des techniques actuelles d'identification et de mesure des constituants de l'eau, des sédiments et des matières biologiques, notamment par la chromatographie en phase liquide sous haute pression, la CPG/SM, la chromatographie en phase gazeuse avec colonnes garnies et colonnes capillaires ouvertes à parois enduites, la spectroscopie atomique et les techniques électrochimiques (électrodes spécifiques, potentiomètres cinétiques, coulomètres, voltamètres à potentiel linéairement variable et à cellules jumelées et autres méthodes polarographiques).

Laboratoires de microbiologie

Cette section s'occupe de deux programmes principaux. L'un consiste à concevoir à et évaluer des méthodes et des critères microbiologiques et mycologiques en vue de contrôler, d'évaluer et de maintenir la qualité de l'eau du point de vue des menaces à la santé et de l'eutrophisation, y compris les substances mutagènes et toxiques. L'autre consiste en recherche environnementale visant à déterminer l'influence d'un déchet (eaux ménagères, eaux usées industrielles, ruissellement d'entreprises agricoles) sur les eaux réceptrices et sa vitesse de dégradation ainsi que la distribution de divers microorganismes et leur rôle dans l'écosystème aquatique.

Contrôle de la qualité et méthodes

Cette section est chargée de mettre sur pied des programmes de contrôle de la qualité des travaux des laboratoires afin de garantir que les résultats qui en émanent sont valides et compatibles aux niveaux régional, interministériel, national et international. Ce contrôle s'étend aussi aux laboratoires du secteur privé qui travaillent à forfait pour Environnement Canada, la Commission mixte internationale et le Comité fédéral interministériel sur les pesticides. Outre la conception et la mise en oeuvre de ces études nationales et internationales sur le contrôle de la qualité, la Section consacre une partie importante de son activité à la préparation d'étalons de référence (échantillons d'eau, de sédiments et de matière vivante) pour l'établissement de paramètres chimiques et biochimiques, l'étalonnage entre laboratoires, l'élaboration de normes entre laboratoires de précision, d'exactitude et de seuils de détection, et elle prête son appui au programmes de services analytiques de la Direction générale des eaux intérieures.

La section est également chargée d'adapter, de développer et de fournir des méthodes appropriées d'analyse de l'eau, des sédiments et des tissus et de donner aide et conseils aux laboratoires analytiques pour résoudre leurs problèmes.

Services informatiques

La section des services informatiques est chargée d'assurer des services de soutien informatique centralisé à l'ensemble des éléments du CCEI. Elle est également chargée de l'exploitation et de l'entretien journaliers de l'ordinateur en vue de planifier et d'évaluer les besoins futurs du Centre en informatique et d'assurer, au besoin, la disponibilité des systèmes appropriés.

Laboratoire spécialement équipé contre les contaminations et les produits chimiques dangereux

Ce laboratoire a été conçu pour répondre à des besoins précis et à de nombreux utilisateurs, soit le personnel de l'INRE et de la Direction de la qualité des eaux et servira principalement à:

a) élaborer des méthodes d'analyse pour des composés dangereux (ex.: la 2, 3, 7, 8 TCDD);

b) confirmer la 2, 3, 7, 8 TCDD en la combinant obligatoirement avec le Cl^{37} que l'on nomme la TCDD;

c) élaborer des méthodes d'analyse pour les composés extrêmement diffus exigeant un milieu de travail ultra-propre;

d) préparer des étalons de substances dangereuses ou de composés extrêmement diffus;

e) s'assurer de la qualité des analyses de contaminants dangereux ou extrêmement diffus.

DIVISION DES OPÉRATIONS TECHNIQUES

Cette division organise et assure le soutien logistique et le service de spécialistes pour effectuer la totalité des travaux de recherche que mène l'INRE au loin des stations. Elle regroupe une équipe de spécialistes formés pour le travail sur le terrain, tout aussi compétents pour les travaux à bord de navires que pour les levés sur terre visant à recueillir des données (y compris l'échantillonnage, la préparation et l'analyse des échantillons prélevés). Elle est aussi chargée des instruments électroniques et de leur entretien ainsi que des véhicules et des magasins nécessaires au travail sur le terrain. Elle compte également, au sein de son effectif, une équipe de plongée sous-marine à laquelle font appel les chercheurs universitaires et d'autres ministères.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Région du Pacifique et du Yukon
Vancouver-Ouest, en Colombie britannique

Un groupe régional relevant de l'INRE poursuit un programme interdisciplinaire de recherche appliquée en limnologie et en écologie fluviale. Ses projets actuels portent sur la limnologie générale des lacs supérieurs du Yukon, la dynamique des substances nutritives des algues fluviales et des rapports différés de substances nutritives aux lacs.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SUR LES EAUX

Région de l'Ouest et du Nord
Winnipeg, Manitoba

Un groupe régional de l'INRE poursuit des recherches stratégiques sur une série de problèmes physiques et biochimiques associés aux programmes de collecte de données, à l'évaluation de l'information et à la gestion des lacs, des fleuves et des rivières que l'on trouve dans les Prairies et le Nord. Les recherches portent sur les procédés lacustres eutrophiques et la restauration des lacs hypereutrophiques dans les Prairies, le cheminement des contaminants dans les réseaux de drainage des Prairies et du Nord, la contamination par des substances toxiques, la toxicité et la restauration de lacs et de réservoirs soumis à diverses conditions trophiques, la limnologie des réservoirs, l'évaluation biologique, chimique et celle des sédiments en suspension, le matériau de fond, les invertébrés bentiques et les plantes aquatiques. De plus le programme de recherche comporte la dynamique des substances nutritives, la modélisation des procédés des bassins, la géochimie, la biologie, la géomorphologie sans oublier la paléolimnologie. En outre, ce groupe conseille et fournit une aide à la recherche menée par divers groupes dans la région de l'Ouest et du Nord.

DIRECTION DE LA PLANIFICATION ET DE LA GESTION (EAUX)

Burlington, région de l'Ontario

La Direction comprend deux divisions, Planification et Génie. Leurs bureaux sont situés respectivement à Burlington, en Ontario, et au Bureau d'étude des Grands lacs et du Saint-Laurent à Cornwall, en Ontario. La Direction s'occupe de l'administration et de la réalisation de projets de gestion des eaux aux niveaux fédéral, fédéral-provincial et international et compte parmi son effectif des ingénieurs, des spécialistes et des économistes.

La Division de génie et le Bureau d'étude des Grands lacs et du Saint-Laurent apportent une aide technique à l'ensemble des Conseils de contrôle des Grands lacs régis par la Commission mixte internationale (CMI). Au nom des Conseils internationaux de la CMI, ils réalisent des études telles que l'étude de la régularisation du lac Erié, celle sur la dérivation et la consommation des eaux, ils mettent en oeuvre des projets fédéraux-provinciaux de gestion des eaux en vertu de la Loi sur les ressources en eau du Canada et celle portant sur le réseau d'informations techniques des Grands lacs, et assurent la surveillance des dérivations pour la production d'hydro-éléctricité sur les Grands lacs qui ont trait à la réduction des dommages dus aux inondations, au contrôle des crues et à la gestion du littoral. Le Bureau de Cornwall s'occupe de la prévision des niveaux d'eau des Grands lacs et de la prévision des glaces sur le Saint-Laurent.

La Division de la planification vient en aide au Conseil de la qualité de l'eau de la CMI tout en menant des activités et en la conseillant sur des questions pertinentes à l'accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands lacs. Elle consacre présentement ses énergies à mettre au point, en collaboration avec l'Ontario, un plan de mise en oeuvre pour gérer l'eutrophisation. Pour ce faire, elle mène et coordonne la recherche socio-économique effectuée sur la gestion du phosphore, et évalue la portée socio-économique de la gestion de l'environnement.

Toutes les constituantes de la Direction participent aux évaluations environnementales, à l'examen des projets reliés à l'eau, aux études fondamentales des régions et informent le public sur la gestion des eaux dans la région.

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU

Section de l'étude des sédiments

Ottawa, Ontario

La Section de l'étude des sédiments est chargée de l'établissement et du maintien de normes. Elle fournit également des conseils techniques en vertu d'un programme national d'étude des sédiments. Le programme comprend la collecte de sédiments en suspension, de matériaux de lit et de charriage de fond, des études de la sédimentation des réservoirs du débit des sédiments, des plans de réseaux des stations d'étude des sédiments, des applications des équations du transport des sédiments et des modèles mathématiques, des études d'évaluation du matériel et des méthodes de travail utilisées sur le terrain de même que des méthodes de calculs et d'échantillonnage.

Recherches effectuées dans les laboratoires de

PÊCHES ET OCÉANS CANADA

PÊCHES DE L'ATLANTIQUE

Direction de la recherche sur les pêches, St-Jean, Terre-Neuve

Les programmes des Services de recherche et des ressources visent à fournir l'information scientifique essentielle pour une gestion efficace

et une utilisation rationnelle des poissons marins et dulçaquicoles, des mollusques et crustacés, et des mammifères marins dans la région de Terre-Neuve et du Labrador. Les programmes de recherche en sciences halieutiques portent sur les études dans les eaux tempérées, subarctiques et arctiques s'étendant du chenal Laurentien et des Grands Bancs du détroit de Davis.

Les installations de recherche sont abritées dans le nouveau Centre des pêches de l'Atlantique nord-ouest, tout en haut des collines White qui dominent la ville de St-Jean. Le Centre est équipé de grands aquariums d'eau douce et d'eau salée, d'un fluviarium et d'autres équipements spécialisés. Une particularité importante est le système d'alimentation en eau salée, d'une capacité de 60 000 litres. Les services électroniques, océanographiques et informatiques, ainsi que de plongée, de bibliothèque et de bateau sont aussi disponibles sur place.

Les programmes de recherche, menés par environ 60 scientifiques aidés d'un personnel technique et de soutien comprenant plus de cent personnes, sont très diversifiés et répondent aux besoins des gestionnaires des pêches et d'autres clients. La Direction est aussi responsable de la recherche sur la protection de l'habitat des espèces marines et dulçaquicoles.

Des recherches sont menées dans la région du Labrador et de Terre-Neuve sur le cycle évolutif, l'écologie et la dynamique des populations des grandes espèces de poisson de fond, de poisson pélagique, de mollusques et de crustacés et de mammifères marins, et des espèces de poisson dulçaquicole et anadrome. ces recherches portent aussi sur les mécanismes caractérisant l'interaction complexe entre les espèces et leur environnement, ainsi qu'au sein des diverses espèces de l'écosystème. Par ailleurs, on étudie les effets de la contamination naturelle et humaine des ressouces dulçaquicoles et marines, dans le cadre de la recherche et de la gestion relatives à l'habitat des poissons, ainsi que les bactéries pathogènes, en particulier les relations entre la structure des endotoxines et la virulence des agents pathogènes des poissons.

Suite à l'intensification de l'activité pétrolière au large dans la région de Terre-Neuve et du Labrador, les scientifiques ont lancé un programme de recherches sur les effets létaux et sublétaux du pétrole à différents stades du cycle vital d'organismes marins. Les chercheurs de la Direction sont reconnus comme des sommités mondiales dans un bon nombre de ces domaines. Des recherches sont entreprises en collaboration avec le Laboratoire de recherches sur les sciences marines et l'Université Memorial au niveau local et d'autres instituts au niveau national et mondial.

Le soutien en navires de recherches au large comprend le GADUS ATLANTICA (un chalutier à rampe arrière de 80 m transformé et affrété à long terme) et le WILFRED TEMPLEMAN (50 m) lancé en 1982 et doté de l'équipement le plus innovateur et moderne en matière de pêche, d'échantillonnage, de navigation, d'électronique et d'informatique. Deux petits chalutiers à rampe arrière sont utilisés pour des études côtières, le SHAMOOK (23 m) et le MARINUS (20 m).

Direction des opérations des pêches, Division de la technologie des produits de la pêche, Saint-Jean, Terre-Neuve.

La direction fournit, dans le domaine des sciences fondamentales et appliquées des produits de la pêche, des services de recherche, de soutien et de consultation qu'utilisent la Direction de l'inspection et l'industrie de la pêche de Terre-Neuve. Les recherches et les services consultatifs portent sur la manutention, le traitement et la préservation du poisson et des produits de la pêche, à bord, à terre et dans les usines et sur l'utilisation des espèces sous-exploitées. On met l'accent sur le soutien scientifique aux programmes d'inspection et d'amélioration de la qualité.

RÉGION DU GOLFE

Direction de la recherche sur les pêches Moncton (Nouveau-Brunswick)

Les recherches portent sur les pêches en mer et en eaux douces; des études sont menées en coopération avec des universités des provinces maritimes et des autres laboratoires gouvernementaux. Programmes en cours; évaluation et biologie des stocks d'invertébrés et de poisson marin; étude sur les parasites des poissons marins; évaluation et biologie des stocks de saumon, de gaspareau et d'anguilles, élevage des mollusques marins et des salmonidés, effets des activités humaines sur les écosystèmes marins et dulçaquicoles; protection de l'habitat essentiel au cycle évolutif des espèces importantes. Des stations sont implantées en N.-É., dans l'Î.-P.-É., à T.-N. et au N.-B. en milieux tant marins que dulçaquicoles. De petites installations de laboratoire sont offertes à Moncton et à la station Miminegash.

Région Scotia-Fundy

Station de biologie de St. Andrews, Direction de la recherche sur les pêches,

St. Andrews, Nouveau-Brunswick

La recherche se divise en 3 grandes catégories comportant des éléments de la division des poissons de mer, de celle des invertébrés et des plantes marines et de celle des sciences halieutiques et environnementales. Les deux premières divisions effectuent, respectivement, des recherches biologiques sur la pêche des vertébrés et invertébrés marins de même que sur la gestion des ressources halieutiques par le biais d'études sur le cycle vital, l'écologie, le comportement, la dynamique des populations et l'évaluation des stocks. La recherche sur l'habitat du poisson met l'accent sur la détection, les effets et le sort des produits chimiques organiques et d'autres polluants dans les eaux marines et douces. Cette recherche comprend la détection et l'identification de produits chimiques par la chromatographie en phase gazeuse et la spectrométrie de masse, la toxicologie de l'exposition chronique et sévère aux pesticides et autres composés chimiques organiques, la mise au point d'indicateurs biochimiques des effets sublétaux, des études sur le sort des composés chimiques organiques, comme l'absorption et le métabolisme, l'établissement de relations quantitatives entre la structure et l'activité et l'évaluation des risques. On effectue également des recherches sur les mesures de la productivité benthique et l'effet de l'IPM sur les ressources halieutiques. Des recherches physiologiques sont également entreprises sur le homard et les salmonidés en vue de soutenir la mise en valeur des ressources et l'aquiculture.

La Station de biologie est située dans la baie Passamaquoddy, où l'approvisionnement en eau douce et salée est excellent, et bénéficie de tous les services techniques et scientifiques voulus, notamment dans le domaine de la technologie sous-marine et la disponibilité des navires de recherche près des côtes. La proximité du laboratoire Huntsman de sciences marines et l'Institut de recherches sur le saumon de l'Atlantique (Programme de recherches sur la génétique du saumon) favorise la conduite de programmes coopératifs de recherche.

Laboratoire de recherche sur les pêches d'Halifax, Direction de la recherche sur les pêches,

Halifax (Nouvelle-Écosse)

Les activités de recherche sont réparties en deux grandes catégories comprenant les programmes de la Division des plantes marines et des invertébrés et les programmes de la Division des sciences halieutiques et environnementales. La Division des plantes marines et des invertébrés étudie le cycle évolutif, l'écologie, la dynamique des populations, les interactions entre les espèces et l'évaluation des stocks importants de mollusques, crustacés et plantes marines vivant dans les Maritimes. La Division des sciences halieutiques et environ-

nementales effectue des recherches globales et pures sur les poissons, mollusques et crustacés, où l'accent est mis sur les maladies, l'alimentation et la physiologie de la croissance. La recherche sur les effets environnementaux des substances chimiques inorganiques, principalement les métaux lourds, la détermination des tendances des concentrations de substances chimiques organiques chlorées et d'hydrocarbures aromatiques polynuclées présents dans les ressources marines, ainsi que la mise au point d'indicateurs des effets sublétals à base de stéroïdes se poursuivent actuellement dans ce laboratoire.

Division des poissons de mer, Direction de la recherche sur les pêches, Institut océanographique de Bedford,
Dartmouth, Nouvelle-Écosse

La division des poissons de mer mène de grands programmes de recherche orientés vers le cycle biologique, l'écologie, la dynamique des populations, les interactions des espèces et l'évaluation des stocks des principales espèces de poisson de fond et de poisson pélagique, ainsi que des phoques gris, dans la région des Maritimes.

Division des poissons d'eau douce et des espèces anadromes, Direction de la recherche sur les pêches,
Halifax, Nouvelle-Écosse

Les principaux programmes de recherche sur le terrain sont orientés vers des études sur l'évaluation des populations, l'exploitation, la croissance, les prises de pêche à la ligne et le succès de la fraie des espèces anadromes et d'eau douce, surtout le saumon de l'Atlantique en Nouvelle-Écosse et au sud du Nouveau-Brunswick. En plus, des programmes de mise en valeur des salmonidés comprenant des études biologiques, la technogénie et l'aquiculture, sont menés afin d'accroître et de réadapter les stocks dans certains lacs et rivières. On mène des recherches appliquées sur les facteurs environnementaux (notamment l'acidification) qui ont des répercussions sur l'habitat des espèces dulçaquicoles.

RÉGION DU QUÉBEC

Institut Maurice Lamontagne, Ste-Flavie, Québec

La recherche porte principalement sur les pêches maritimes, et les études sont souvent réalisées en collaboration avec des universités du Québec ou avec d'autres laboratoires gouvernementaux. Les programmes en cours sont les suivants: identification et évaluation des stocks, et détermination des rendements des stocks exploités, cycle biologique et écologie du poisson, des invertébrés et des mammifères marins du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent, structure et dynamique des écosystèmes marins des mêmes secteurs, effet des activités de l'homme (par exemple pollution, production d'énergie hydroélectrique) sur les écosystèmes marins, et protection des habitats essentiels au cycle biologique d'espèces importantes.

Station biologique de l'Arctique,
Sainte-Anne-de-Bellevue, Québec

Cycle biologique, écologie et dynamique des populations de mammifères marins dans l'Arctique et l'Est canadien et des poissons marins et des anadromes dans le Nord du Québec; l'incidence du déséquilibre de l'environnement. La productivité du benthos, du plancton et des poissons dont l'étude peut aider à évaluer l'effet des activités humaines sur le milieu marin de l'Arctique. Études physiologiques des invertébrés marins et évaluation de l'incidence des huiles brutes de l'Arctique sur la faune des invertébrés. Évaluation des variations saisonnières de la flore microbienne dans les eaux marines du nord et son aptitude à dégrader les huiles brutes de l'Arctique.

PÊCHES DANS LE PACIFIQUE ET EN EAUX DOUCES

RÉGION DE L'ONTARIO

Recherche sur les Pêches,
Burlington, Ontario

La Direction de la recherche sur les pêches des Grands lacs est située à l'extrémité ouest du lac Ontario au Centre canadien des eaux intérieures à Burlington. Il existe aussi deux laboratoires régionaux à Owen Sound dans la baie Georgienne et à Sault Sainte-Marie sur le lac Supérieur. Dans le cadre des recherches et de la surveillance en matière de limnologie et de pêches, on examine les effets de l'eutrophisation et de la contamination sur la qualité de l'eau des Grands lacs, le biote, la structure de la communauté et la productivité. Des études similaires sont menées dans d'autres lacs de l'Ontario pour déterminer les effets des précipitations acides dans le cadre d'un programme national de surveillance et de recherche. Les recherches de laboratoire sur la toxicologie aquatique et la dynamique des contaminants visent à l'élaboration d'objectifs pour la qualité des eaux et de méthodes plus rapides d'évaluation des dangers et de la toxicité sur le terrain.

Les nouvelles études d'intérêt particulier portent sur les domaines suivants: (1) la remise en état de l'habitat du poisson; (2) les effets des conntaminants sur l'efficience de la conversion dans les chaînes alimentaires naturelles; (3) l'application des relations quantitatives structure-activité à l'évaluation des dangers que présentent les contaminants.

RÉGION DE L'OUEST

Institut des eaux douces,
Winnipeg, Manitoba

L'Institut s'occupe de recherches sur les eaux douces, sur les pêches en eau douce ainsi que sur les mammifères et les poissons marins de l'Arctique. Les recherches limnologiques et sur l'habitat des poissons mettent l'accent sur les mécanismes et les processus de production et de décomposition biologiques dans les lacs et s'intéressent aux problèmes liés à la mise en valeur et à l'utilisation des ressources énergétiques, et en particulier à l'acidification, à la pollution par les radionuclides et les métaux lourds, aux réservoirs hydro-électriques et aux substances toxiques. Les recherches sur la mise en valeur des ressources halieutiques comprennent l'aquiculture intensive grâce à l'utilisation de la chaleur perdue, des études expérimentales sur la mise en valeur des pêches dans les lacs de grande étendue, la remise en état des cours d'eau, des études sur les maladies des poissons ainsi que la mise au point des produits du poisson. Les recherches dans l'Arctique mettent l'accent sur les espèces de mammifères marins et de poissons qui on une importance commerciale et sur les écosystèmes connexes. Les disciplines scientifiques qu'on retrouve à l'Institut des eaux douces comprennent la biologie des populations, la limnologie, la biologie des pêches, la chimie organique et inorganique et la toxicologie, la biologie des mammifères marins, l'hydrologie et les domaines connexes. Les études sont effectuées à l'Institut des eaux douces dans de vastes laboratoires de même que dans des stations d'opérations situées à diverses latitudes allant de la zone boréale tempérée au Moyen-Arctique (c'est-à-dire de 50° à 75°).

RÉGION DU PACIFIQUE

Direction de la recherche sur les pêches (Station de biologie du Pacifique, à Nanaimo, et Laboratoire de Vancouver-Ouest, Colombie britannique)

Pour aider à la gestion, à la protection et à la mise en valeur des ressources à l'intérieur de la zone économique de 200 milles de la côte du Pacifique canadien, on effectue des recherches sur les poissons et les invertébrés qui présentent un intérêt pour l'industrie et les loisirs,

de même que sur leurs habitats. Les programmes portent sur l'identification et l'évaluation des stocks, la prévision des effectifs, les cycles vitaux, les parasites et les maladies, le comportement, la génétique, la physiologie, l'endocrinologie appliquée et la bio-technologie, l'écologie et la nutrition. Les études sur l'habitat comprennent des recherches sur l'incidence des méthodes de coupe de bois, des améliorations des cours d'eau, de la dérivation et des modifications du débit ainsi que sur l'évaluation de l'utilisation des estuaires par les salmonidés juvéniles. En aquiculture, la recherche, qui vise principalement les salmonidés, commence à se tourner vers les espèces marines. Les activités de mise en valeur se poursuivent.

SCIENCES ET LEVÉS OCÉANIQUES

Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique, Institut océanographique de Bedford

Dartmouth, Nouvelle-Écosse

Le Laboratoire d'océanographie de l'Atlantique est situé à l'Institut océanographique de Bedford, à Dartmouth (Nouvelle-Écosse). On y fait des recherches en océanographie physique et chimique et sur l'instrumentation utilisée pour l'étude des océans. Le programme est réparti entre quatre divisions.

Océanographie chimique

La recherche porte principalement sur le transport, échange et dépôt d'espèces chimiques dans le milieu marin, y compris l'étude des matières organiques dissoutes et solides et des éléments à l'état de trace; sur la variabilité des substances nutritives, la pollution des océans par les hydrocarbures, les produits pétroliers et les métaux lourds; du dosage informatisé des polluants et des substances organiques naturelles du milieu marin par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse; de la radioactivité naturelle; de la géochimie et la géochronologie des sédiments; l'étude des variations des isotopes stables.

Océanographie du littoral

Le programme de recherche porte sur la compréhension des facteurs physiques qui influent sur la circulation, la dynamique, le mélange et les échanges en oeuvre dans les régions littorales. Parmi les sujets d'intérêt actuel, on note la dynamique et le mélange sur les fronts, la circulation résiduelle des eaux de marée, les interactions des tourbillons du large avec les eaux littorales, la remontée des eaux et la circulation due au vent sur le rebord du plateau continental, l'apport d'eau douce et la dynamique des courants côtiers des vents et des sédiments; les courants de surface de Lagrange, et des études sur le régime des vagues. Les activités de recherche rassemblent les résultats des expériences menées sur le terrain (par exemple, mouillage d'instruments, levés hydrographiques) et la modélisation analytique et numérique. L'accent est mis également sur les travaux interdisciplinaires, notamment l'étude de la relation entre les facteurs physiques et les processus biologiques de production. On procède à la mise au point des applications de la télédétection, y compris les données obtenues par satellite, aux études orientées vers les processus en océanographie physique.

Métrologie

Le programme est centré sur la mise au point et l'essai de nouveaux appareils, techniques et normes océanographique qui serviront à la recherche scientifique à l'Institut océanographique de Bedford. Les projets actuels comprennent la mise au point détecteurs océanographiques et biologiques, d'appareils d'échantillonnage sur le fond, de techniques d'amarrage, les configurations des bouées, et l'application de l'acoustique aux problèmes relatifs à l'océan. Le travail s'effectue en étroite collaboration avec des scientifiques et des technologues de l'Institut, de l'industrie canadienne et du milieu universitaire.

Circulation océanique

Des recherches sont entreprises dans une variété de domaines se rapportant principalement à l'océanographie physique des grands fonds océaniques et des plate-formes continentales, y compris des régions de l'Artique. Cela comprend des études théoriques et expérimentales en mer des vagues et de la microstructure internes, l'analyse numérique et des études expérimentales de la convection thermique dans les fluides en rotation et l'océan, les études théoriques et numériques de la circulation océanique thermohaline due aux vents, l'instabilité baroclinique et les phénomènes des ondes longues dans les bassins océaniques , des études théoriques et expérimentales de distribution des propriétés de l'eau et de la glace de mer, la convection profonde, la circulation moyenne et les oscillations de basse fréquence, principalement dans l'Atlantique nord-ouest, ainsi que des mesures expérimentales des flux de la couche limite atmosphérique et de la formation des ondes de surface.

Laboratoire d'écologie marine, Institut océanographique de Bedford Dartmouth, Nouvelle-Écosse

Le Laboratoire d'écologie marine de l'Institut s'occupe de la recherche sur les mécanismes biologiques et environnementaux de la production chez les communautés marines. Cette recherche s'articule autour de trois programmes principaux.

Océanographie biologique

La recherche est axée principalement sur la structure et la fonction de l'écosystème pélagique. Tous les niveaux d'organisation sont étudiés, depuis la thermodynamique de l'écosystème jusqu'aux activités des enzymes essentielles au métabolisme et à la croissance. Les régions étudiées comprennent l'Arctique canadien, le plateau continental et l'océan subtropical. Les chercheurs mettent l'accent sur la relation entre l'océanographie physique et biologique, par exemple les effets des turbulences sur la production primaire et le rôle du plancton dans l'optique marine. Ils s'attachent aussi à établir la relation de dépendance entre les taux physiologiques et la taille, par exemple à l'aide d'études sur le rôle écologique du picoplancton et la décomposition allométrique du métabolisme communautaire.

Océanographie appliquée aux pêches

Les recherches sont axées sur le processus qui régissent la productivité de systèmes de production de plusieurs espèce de poisson. Les points d'intérêt varient considérablement, depuis des études théoriques des propriétés générales des systèmes de production écologiques jusqu'à des problèmes très concrets comme la prévision de l'abondance des stocks commerciaux. Les programmes relèvent de trois grands domaines: les effets de la variabilité du milieu, à l'échelle des océans, sur la production de poisson; les effets des processus biologiques comme la prédation et l'offre de substances nutritives sur la formation des classes d'âge et la production ultérieure de poisson; et les effets de la sélection génétique, par des facteurs environnementaux et biologiques, y compris la pêche, sur les taux de croissance et de mortalité des stocks. Un quatrième domaine d'activité porte sur la mise au point de dispositifs d'échantillonnage, comme les appareils acoustiques qui permettent de déterminer les structures de taille et l'abondance des stocks de poisson, et les techniques de dénonbrement et de mesure des particules qui permettent d'évaluer l'offre de substances nutritives à l'appui de la production.

OCÉANOGRAPHIE ENVIRONNEMENTALE

Des études biologiques sont entreprises au niveau organisationnel de la cellule, de l'organisme et de la communauté pour mesurer les changements de structure et de vitesse des processus physiologiques causés par des modifications de l'environnement. Les travaux visant avant tout à décrire les effets sublétaux à long terme résultant des changements réels ou prévisibles dans les facteurs physiques et

chimiques. Certaines sortes de plateforme littorale et continentale sont étudiées afin de déterminer les possibilités de mise en valeur des gisements d'hydrocarbures situés au large des côtes. Les études abyssopélagiques portent surtout sur les processus biologiques qui existent dans les grandes profondeurs et qui pourraient mobiliser les déchets radioactifs placés dans ou sur le fond. Les voies biologiques d'absorption, de stockage, d'élimination et de dégradation sont étudiées au moyen d'expériences sur place et en laboratoire utilisant des contaminants organiques et inorganiques.

Service hydrographique du Canada, Atlantique

Institut océanographique de Bedford
Dartmouth, Nouvelle-Écosse

Dans la région de l'Atlantique, le bureau du Service hydrographique du Canada est situé à l'Institut océanographique de Bedford qui se trouve à Dartmouth (Nouvelle-Écosse). Des recherches y sont menées sur l'amélioration des méthodes automatisées pour la collecte et le traitement des données, sur les projets de submersibles automatisés et sur les systèmes de navigation perfectionnés comme la navigation par satellites ainsi que les systèmes de cartes marines électroniques. Des recherches se poursuivent aussi sur les phénomènes relatifs à la marée et sur les procédés cartographiques.

Laboratoire Bayfield des sciences et levés marins,
Burlington, Ontario

Océanographie

Le radar marin classique est mis à l'essai afin d'évaluer son utilité pour la détection des crêtes de pression, des icebergs et du chevauchement des glaces dans les concentrations annuelles de glace du passage du Nord-Ouest. On procède de façon systématique à l'essai de différentes fréquences, longueurs d'impulsion, altitudes, largeurs du faisceau d'antenne et transpolarisations. La mise au point d'un modèle unidimensionnel pour prédire la formation et l'ablation de la glace ainsi qu'un système de détection à distance de l'épaisseur de la glace à l'aide d'une méthode utilisant le radar à fréquence discrète.

Institut Maurice-Lamontagne
Ste-Flavie (Québec)

Les recherches portent sur les eaux de l'estuaire (incluant le fjord du Saguenay) et du golfe du Saint-Laurent et sur les eaux côtières nordiques du Québec. L'ensemble des programmes présentement menés à partir du Centre Champlain des Sciences de la Mer à Québec seront relocalisés au nouvel Institut Maurice-Lamontagne à Ste-Flavie (Québec) en août 1986.

Océanographie biologique

Ce programme vise à obtenir une compréhension globale des mécanismes de fonctionnement des écosystèmes côtiers et estuariens. Les recherches entreprises portent sur l'étude de la nature des systèmes de production biologique et sur les interrelations existant entre les organismes qui vivent dans ces systèmes, sur l'étude de la variabilité spatiale et temporelle de la répartition de ces organismes et de leur relation avec l'environnement chimique et physique, et sur l'étude des effets des changements naturels (climatiques) et/ou humains (exploitation, pollution, régulation des débits d'eau douce, etc.) sur ces systèmes de production biologique. On s'intéresse surtout aux maillons inférieurs de la chaîne trophique, soit les micro-organismes, le phytoplancton, le zooplancton et les larves de poisson.

Océanographie chimique

Les travaux en océanographie chimique ont pour objectif général la connaissance de la distribution et la compréhension du comportement des composés chimiques stables. Ces connaissances sont

requises afin de mieux évaluer l'influence des aports anthropogéniques au milieu marin. La division d'océanographie chimique participe également à divers programmes internationaux (SCOPE/UNEP; CIEM).

Trois volets de recherches existent: molysmologie, géochimie inorganique et géochimie organique. La molysmologie est axée sur l'amélioration de l'utilisation de la moule comme espèce indicatrice de la pollution (étude du métabolisme des contaminants chez Mytilus edulis, modélisation). La géochimie inorganique est centrée sur l'étude de la biogéochimie du mercure et d'autres éléments en traces. Enfin, la géochimie organique, en cours de développement, porte entre autres sur l'étude des hydrocarbures polycycliques aromatiques dans les sédiments du Chenal Laurentien.

Océanographie physique

Les études visent à acquérir une meilleure connaissance des processus physiques associés à la circulation, à la dynamique, au mélange et à leurs interactions. Un accent particulier est placé sur les travaux portant sur la dynamique et le mélange des fronts, et sur la modification des masses d'eau en milieu côtier. Des études, entreprises de concert avec des recherches en biologie et en chimie s'appliquent également à la compréhension des impacts sur les milieux marins et estuariens de l'aménagement de rivières à des fins hydroélectriques.

Hydrographie

On vise le développement et l'amélioration des techniques et méthodes d'acquisition et de traitement de données bathymétriques. Les projets incluent entre autres l'utilisation des méthodes photogrammétriques et de télédétection (balayage multi-spectral, lidar) pour la détermination de la bathymétrie, le balayage acoustique vertical et latéral, l'utilisation du positionnement par satellites et celui à courte portée, l'utilisation de capteurs de pression pour la détermination des niveaux d'eau, et le développement de la carte électronique de navigation incluant les systèmes de transmission de données numériques.

Institut des sciences océaniques, Patricia Bay, Sidney, Colombie britannique

Océanographie physique du Pacifique nord-est

Études à long terme de paramètres physiques, chimiques et biologiques dans le pacifique nord-est. Variabilité de la circulation des eaux dans le Golfe de l'Alaska, contrôlée par des mesures prises le long d'une ligne allant du détroit de Juan de Fuca à la Station "P". Étude de la circulation dans les eaux littorales y compris des essais de variations des conditions atmosphériques et de l'état de la mer au large et l'incidence sur l'océan près des côtes. Variabilité de la couche océanique superficielle sur des distances de 100 à 500 kilomètres. Dépistage par satellite et interrogation des bouées dérivantes sur les phénomènes des couches limites et les phénomènes océaniques.

Océanographie des côtes

Océanographie des eaux des côtes et des estuaires; dynamique des fjords. Circulation, écoulement, mélange et transport de masse dans les détroits et les eaux enclavées en rapport avec la productivité biologique, le transport et la dispersion des agents polluants et nutritifs. Processus, circulation et transport de l'eau sur le plateau continental.

Océanographie arctique

Circulation saisonnière dans les fjords arctiques. Dynamique de l'interaction entre la glace et l'eau de mer; processus de croissance et de décroissance des glaces; équilibre des dépenses d'énergie de l'air, de la glace et de l'eau notamment dans les polynies; influence de la glace sur le mélange et la circulation de l'eau de mer. Océanographie dynamique de la mer de Beaufort et des eaux de l'archipel de l'Arcti-

que canadien; dynamique et chimie des éruptions sous-marines de pétrole ou de gaz naturel; interaction du pétrole avec l'eau ou la glace, études des incidences environnementales.

Brassage océanique

Observation et analyse de la microstructure des eaux côtières et de la mer libre, et interprétation des données en fonction de la circulation océanique.

Études théoriques

Dynamique de la circulation océanique, y compris l'incidence des processus aléatoires et de la topographie du fond. Études de prédiction et de dispersion. Application des méthodes transverses à la modélisation de la circulation littorale et abyssale.

Télédétection

Infrarouge, optique et autres techniques de télédétection pour mesurer des paramètres océanographiques à partir d'avions et de satellites. Utilisation de la fluorescence pour estimer la productivité primaire. Analyse des images pour la production de données océanographiques.

Modèles numériques

Établissement de modèles bi-et tridimensionnels des caractéristiques océanographiques et des phénomènes de marées dans les criques et les eaux littorales de la Colombie britannique et de l'ouest de l'Arctique. Théorie de la modélisation et de la prédiction.

Océanographie chimique

Aspects chimiques du milieu marin dans les eaux littorales de la Colombie britannique, de l'Arctique occidental du Pacifique nord-est. Les programmes de recherche, bien qu'ils touchent surtout à la chimie de l'eau, comportent beaucoup de relations avec des spécialistes des sciences atmosphériques, géologiques et biologiques, et les candidatures ne sont pas limitées aux chimistes.

Un centre de recherche sur le carbone marin, doté d'instruments pour la chimie CO_2, les isotopes $^{13}C/^{12}C$, la datation à l'aide de carbone à faible radioactivité, le carbone organique, l'absorption de ^{14}C dans le cycle productif ainsi que d'installations pour des expériences de contrôle, étudie une vaste gamme de problèmes touchant à l'augmentation du CO_2 dans l'atmosphère, au flux de CO_2 dans l'océan, à l'échange air-mer de CO_2, aux voies du carbone dans le cycle productif, à la modélisation du CO_2 et au cycle du carbone en mer avec référence particulière aux problèmes que pose le CO_2 à l'échelle globale.

Un programme international d'expériences de contrôle sur le milieu marin, rassemblant des spécialistes de biologie, de microbiologie et de géologie, et comportant la mise en place d'enclos de plastique contenant 65 m^3 d'eau de mer, permet d'étudier les interactions de l'air, de l'eau de mer, des détritus, du plancton, des biotes et des accumulations de sédiments en ce qui concerne le cheminement et le bilan du carbone et des matières nutritives, la chimie de l'eau de mer et le devenir de polluants tels que les PCB, le pétrole, les métaux à l'état de traces et les autres substances potentiellement dangereuses.

On a mis en oeuvre un programme international sur le flux des particules et des matières qui permettra d'étudier dans le Pacifique nord-est, à l'aide de collecteurs de sédiments séquentiels automatiques mouillés en mer, les flux de produits chimiques, de détritus et de matières géologiques et biologiques qui migrent de la surface vers les profondeurs.

La recherche sur les métaux à l'état de traces, mise en valeur par l'utilisation de chambres ultra-propres et d'un spectromètre de masse pour isotopes lourds spécialement conçus, entre autres, permet d'étudier les flux de l'eau de mer et la distribution des métaux à l'état

de traces, l'immersion de substances dans l'océan, l'élimination des résidus miniers, la méthylation des métaux lourds, les concentrations de métaux lourds dans les biotes marins et les métallothionéines.

Les études sur les hydrocarbures, à l'aide de chambres propres et du dispositif chromatographe en phase gazeuse spectromètre de masse/système de traitement des données INCOS ainsi que d'autres instruments modernes, couvrent la pollution par le pétrole, la concentration ambiante en hydrocarbures, les PCB et les autres contaminants organiques.

Les expéditions d'océanographie chimique ont donné lieu à la collecte d'échantillons marins et à la mesure in situ des propriétés chimiques de l'océan, de l'air marin et de sédiments dans les anses de la C.-B., de la mer de Beaufort et de l'océan Pacifique. Les taux de sédimentation, déterminés à l'aide de la datation par le plomb-210 et le carbone-14 des carottes de fond, sont étudiés pour mettre en évidence la perturbation naturelle des sédiments marins par rapport à la perturbation due à l'homme. Des trappes à sédiments mouillées sont utilisées pour l'étude des flux des matières dans le nord-est de l'océan Pacifique et dans les anses côtières. Des traceurs chimiques des masses d'eau, dont des éléments nutritifs, du tritium et du fréon, sont utilisés pour l'étude de la circulation des eaux du Pacifique et des fjords.

Écologie des océans

Bio-océanographie, distribution et écologie du plancton et des invertébrés benthiques en fonction de la production, des mécanismes de contrainte physique, de la pollution et et de l'immersion des déchets en mer. Écologie et systématiques des Annélides. Méthodes automatisées de prélèvement d'échantillons pour les études sur le plancton. Études du benthos vivant sur le plateau et dans les fjords au moyen de submersibles.

L'étude des modèles spatiaux et temporels de la répartition des organismes du plancton marin est effectuée à l'aide d'échantillonneurs in situ, d'appareils à écoulement continu automatiques, d'échantillonneurs à filets multiples, et à partir de satellites. L'objectif est de préciser les effets des processus physiques sur la chaîne alimentaire du plancton marin.

L'étude des communautés benthiques des fjords, des plateaux continentaux et des environs des cheminées sous marines est effectuée à partir de méthodes conventionelles telles que des caméras et des submersibles habités. L'objectif est de comprendre le fonctionnement de ces communautés avant et pendant des stress naturels ou artificiels.

Information sur les océans

Étude et évaluation de l'environnement marin du Pacifique et de l'Arctique occidental, études des données sur le climat marin, compilation des données, évaluation de la qualité, archivage et diffusion; étude et évaluation des politiques et des programmes concernant l'environnement, information marine et relations publiques.

Marées et courants

Études sur les marées et les courants dans les eaux côtières et arctiques de la Colombie britannique. Recherche hydraulique et modélisation numérique sur les marées verticales et horizontales, dérivométrie des nappes et simulation des déversements pétroliers. Comparaison des temps et des taux des séries de données chronologiques, recherche sur les marées en haute mer, et influences sur la pression atmosphérique. Recherche sur les systèmes d'alerte en cas de tsunamis.

Recherches effectuées dans les laboratoires de

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PROTECTION DE LA SANTÉ

DIRECTION DES ALIMENTS

Bureau des sciences de la nutrition

Études des protéines, des glucides, des lipides, des vitamines et des minéraux du point de vue de la nutrition et du métabolisme. Disponibilité physiologique des nutritifs. Effets de la transformation sur la qualité nutritive des aliments. Évaluation biochimique du contenu nutritif. Élaboration de méthodes analytiques pour les composantes de produits alimentaires.

Bureau de microbiologie

Toxigénèse par des bactéries pathogènes dans les aliments. Aspects écologiques de la production de mycotoxines. Espèces de *Campylobacter* et de *Yersinia* pouvant causer des intoxications alimentaires. Nouvelles techniques pour déceler les substances pathogènes et leurs toxines dans les aliments. Automatisation en microbiologie alimentaire. Risques sanitaires dans le traitement thermique des aliments.

Bureau d'innocuité des produits chimiques

Études portant sur l'analyse et le métabolisme des pesticides, des métaux lourds et d'autres contaminants dans les plantes, les animaux et les aliments. Structure et analyse des mycotoxines. Élaboration d'une méthode d'analyse des additifs alimentaires. Études pathologiques et toxicologiques sur les contaminants et les additifs alimentaires, les mycotoxines et les pesticides. Enquêtes sur les cancérogènes possibles et étude de la cancérogénèse. Études sur les effets foetotoxiques, mutagéniques et tératogéniques des additifs et des contaminants alimentaires, des pesticides et de mycotoxines ainsi que sur leur incidence sur la fécondité des deux sexes. Études sur les mécanismes tératogènes. Enquêtes sur les paramètres biochimiques et physiologiques de la toxicité.

DIRECTION DE L'HYGIÈNE DU MILIEU

Bureau de la radioprotection

Études des risques sanitaires possibles de la radioactivité du milieu provenant de sources naturelles et créés par l'homme. Évaluation des éléments radioactifs dans l'organisme humain. Élaboration de techniques de dosimétrie aux ultrasons. Techniques d'évaluation du bruit dans l'environnement. Mécanismes d'interaction entre les rayonnements ionisants et non ionisants et les systèmes biologiques.

Bureau des dangers des produits chimiques

Méthodologie analytique relative aux contaminants chimiques dans l'eau potable, l'air ambiant, le lieu de travail ou l'environnement. Mise au point d'une méthodologie pour l'évaluation des effets mutagènes des produits chimiques de l'environnement. Évaluation toxicologique des produits de consommation et des pesticides. Toxicologie biochimique et études pathologiques des contaminants de l'environnement. Études toxicologiques. Études biochimiques et neurotoxicologiques sur les produits chimiques agricoles. Études sur l'hygiène du travail chez certains groupes.

Bureau des instruments médicaux

Recherches sur le rendement des instruments médicaux et sur les problèmes occasionnés par la mise au point de nouvelles techniques: identifications des produits pouvant être les plus nocifs pour la santé; examen de pré-commercialisation des nouveaux instruments intra-

corporels; surveillance des essais cliniques: mise au point de normes de rendement et de sûreté en vue de la mise en marché; vérification du fonctionnement des instruments médicaux; vérification des demandes faites par les fabricants; élaboration de critières d'acceptabilité et diffusion de renseignements aux professionnels de la santé; résolution de problèmes et de difficultés signalés concernant des instruments; recherches sur les interactions entre les humains et les instruments et production de nouvelles données sur l'utilisation optimale de la technologie dans le domaine des instruments médicaux.

DIRECTION DES DROGUES

Bureau de recherches, médicaments

Études sur les propriété toxicologiques et pharmacologiques, biochimiques, physiologiques, pharmacocinétiques, des médicaments et leur interactions et la cinétiques des enzymes. Études sur les mécanismes immunologiques et des réactions allergiques aux médicamentsé. Étude in vitro dans le secteur de la toxicologie génétique. Biopharmacie et pharmacocinétique de l'absorption, la distribution et l'excrétion des médicaments. Dissolution et pénétration des médicaments. Stabilité des médicaments incluant l'identification des produits de dégradation et leur mécanismes de réaction. Chimie analytique des médicaments, des cosmétiques, des antibiotiques, des stéroïdes et des produits naturels. Détermination de la structure des antibiotiques et des produits naturels. Mise au point de méthodes analytiques s'appliquant aux matières grasses et à la synthèse de médicaments psychotropes.

LABORATOIRE DE LUTTE CONTRE LA MALADIE

Recherche sur les bactéries et virus pathogènes, élaboration et évaluation des méthodes et des réactifs diagnostiques. Études sur virus de la SIDA, grippe et hépatites, *Neisseria*, *Campylobacter*, *Chlamydia*, plasmides et antibiogrammes. Études sur le perfectionnement des méthodes chimiques, cliniques et sur l'application de l'assurance de la qualité en médecine de laboratoire. Recherche sur les facteurs de cause, les facteurs de risques et les marqueurs biologiques d'états pathogènes.

Études de l'hybridome et de technologies connexes pour la production de globalines humaines spécifiques in vitro à des fins diagnostiques et thérapeutiques. Études de l'immunité cellulaire dans les maladies infectieuses. Études épidémiologiques sur les affections contagieuses et autres, cancer, maladies cardiaques, accidents, événements adverses à la reproduction, sécurité biologique, les facteurs et les contaminants environnementaux ayant un effet sur la santé. Dans le domaine de la lutte contre l'infection, recherche sur la construction d'armoires de produits biologiques et de laboratoire, désinfectants, sécurité au laboratoire et infections en milieu hospitalier. Recherche sur les risques sanitaires que présente l'usage du tabac, de l'alcool et d'autres psychotropes, le cannabis en particulier, ainsi que les facteurs sociaux et personnels contribuant à l'usage de ces substances.

Recherches effectuées dans les laboratoires des

MUSÉES NATIONAUX DU CANADA

MUSÉE NATIONAL DES SCIENCES NATURELLES, OTTAWA, ONTARIO

Botanique

Taxonomie, écologie et répartition géographique des plantes vasculaires, des bryophytes, des lichens et des algues. Études monographiques des genres. Floristique régionale.

Zoologie

Taxonomie, répartition, écologie et comportement des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des amphibiens, des poissons et de tous les invertébrés à l'exception des insectes, des arachnides, des nématodes et de certains groupes de parasites dont s'occupent d'autres organismes fédéraux.

Paléobiologie

Taxonomie des vertébrés fossiles canadiens du Paléozoïque, du Mésozoïque, du Tertiaire et du Pléistocène, en particulier les dinosaures et les vertébrés du Pléistocène. Recherche palynologique comportant des examens au microscope optique, des études morphologiques sur le pollen de certaines familles d'angiospermes. Évolution des champignons et l'étude des symbioses en général.

Sciences minérales

La systématisation, la taxonomie et l'origine des minéraux et des roches avec l'accent mis sur ceux qui viennent d'importants gisements canadiens.

De plus amples renseignements peuvent être obtenus de M. C.G. Gruchy, Directeur adjoint, collections et recherches, Musée national des sciences naturelles, Ottawa, K1A 0M8.

Recherches effectuées dans les laboratoires du

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA

LABORATOIRE DE RECHERCHES DE L'ATLANTIQUE, HALIFAX, NOUVELLE-ÉCOSSE

Le laboratoire est situé sur le campus de l'université Dalhousie et exploite une Station de recherches sur l'aquiculture sur la côte de l'Atlantique. Les travaux de recherche portent dans les domaines de la biologie, la biochimie, la biotechnologie et la chimie organique, physique et analytique. Les projets coopératifs avec l'industrie et d'autres institutions de recherche sont fortement encouragés. L'équipement et les installations comprennent des spectromètres à infrarouge, de masse, à rayons X et de résonance magnétique nucléaire, un microscope électronique à balayage doté d'une microsonde, des instruments pour l'absorption atomique et chromatographique et une installation de fermentation et de traitement.

Services et méthodes analytiques

Mise au point d'instruments analytiques. Mise au point de la spectrométrie de masse quantitative avec source à ionisation chimique et l'application de la chromatographie en phase liquide et de la spectrométrie de masse à l'analyse des éléments organiques à l'état de traces. Mise au point de spécimens de techniques d'introduction aux fins de la spectrométrie en plasma à couplage inductif. Application de la pyrolyse analytique aux fins de la détermination de la structure des composés organiques complexes et de la caractérisation des matériaux. Études spectroscopiques dans l'infrarouge de l'eau et de la glace contenues dans les matériaux biologiques. Chimie analytique marine, en particulier l'amélioration des pratiques analytiques grâce à la mise au point de méthodes et de matériaux de référence.

Chimie biologique

Caractérisation des procédés biologiques, biochimiques, réglementaires et de transport entrant en jeu dans la biominéralisation des silicates dans les diatomées et autres organismes maritimes. Études sur leur croissance et leur reproduction. Mise au point de méthodes de préparation de protoplasmes de diatomées. Élucidation des voies

biosynthétiques des molécules biologiquement importantes à l'aide de techniques de marquage au moyen d'isotopes combinées à RMN. Identification des systèmes biologiques favorisant la dissolution des silicates et études des mécanismes réactionnels connexes. Études de la chimie des solutions de silicates et des structures des silicates solides. Mise au point de méthodes améliorées pour la détection et la détermination des silicates.

Procédés et matériaux industriels

Chimie des métaux. Diffusion de l'hydrogène dans l'acier. Réactions scories-métal-réfractaires à des températures allant jusqu'à 1600°C. Viscosité des scories. Fabrication de céramiques, incluant les céramiques résistant à l'usure et les céramiques spécialement destinées à être utilisées comme des capteurs électrochimiques. Effets des microstructures sur le temps de réponse des capteurs et leur perméabilité aux gaz. Application d'une large gamme de techniques analytiques, dont la spectroscopie Mossbaüer et la microscopie électronique à balayage, pour étudier le soufre contenu dans le charbon. Utilisation de la pyrolise – séparation magnétique pour réduire le soufre inorganique contenu dans le charbon.

Sciences des biomasses marines

Études de la physiologie, la reproduction et la génétique des algues aux niveaux de l'organisme, de la cellule et de la molécule. Histologie comparative, cryomicroscopie, ultrastructure biologique et microscopie électronique analytique des animaux et des plantes. Aquiculture expérimentale d'algues et de bivalves ayant une signification économique potentielle. Études de la distribution, de l'écologie et de la systématique des espèces d'algues marines sur les côtes de l'Atlantique. Études de la qualité et de la distribution des alginates, des agars et des carraghénines. Isolation et identification des produits naturels biologiquement actifs provenant d'organismes marins.

Microbiologie

Études in situ des populations microbiennes, surtout celles qui ont une importance pour l'agriculture. La physiologie des champignons dans des habitats anaérobiques, parasitiques ou symbiotiques. Production par fermentation de quantités expérimentales de métabolites de champignons ayant une activité biologique. Détermination de la structure et chimie de ces métabolites.

DIVISION DES SCIENCES BIOLOGIQUES, OTTAWA, ONTARIO

Les laboratoires de la division sont pourvus d'un équipement perfectionné et d'installations qui permettent d'aborder les problèmes biologiques importants de façon multidisciplinaire et complète. Le personnel comprend des mathématiciens, des physiologistes, des cytologistes, des généticiens, des physiciens, des spécialistes en chimie physique et en chimie organique, des biochimistes et des bactériologistes. Les projets de collaboration avec les universités, les autres établissements de recherche et les entreprises privées sont nombreux et encouragés.

Physiologie animale

Physiologie et mécanismes biochimiques de la régulation énergétique chez les mammifères – rôle de l'hypothalamus ventromédial (HVM) et du système nerveux sympathique; signaux qui agissent sur le HVM pour moduler la dépense d'énergie; effecteurs de la dépense d'énergie modulée; électrophysiologie de l'axe hypothalamus-pancréas.

Biomathématiques

Analyse mathématique de problèmes biologiques. Consultation régulière et usuelle sur l'ajustement des courbes, les graphiques, l'analyse statistique, la modélisation par ordinateur ainsi que la manipulation et l'analyse de la séquence de l'ADN et des acides aminés. Recherches sur la théorie mathématique, les algorithmes et le logiciel connexe appliqués à la déconvolution des données fluorométriques et à la structure secondaire des acides ribonucléiques.

Physiologie cellulaire

Régulation endocrinienne et ionique de la multiplication des cellules normales et cancéreuses. Mécanismes de la carcinogénèse et du développement des tumeurs.

Écotoxicologie

Cheminement des substances polluantes dans l'environnement; transformations chimiques; mécanismes de toxicité et interactions, particulièrement pour les métaux lourds.

Immunochimie

Mécanismes de la pathogénie bactérienne, physiologie des micro-organismes entérotoxigènes. Polysaccharides et protéines antigéniques; antigènes d'hydrates de carbone synthétiques; immunoglobulines monoclonales (hybridomes); étude de la spécificité des oligosaccharides-immunoglobulines par l'analyse des conformations.

Microbiologie

Microbiologie anaérobie: caractérisation, étude des besoins nutritifs et de la physiologie des anaérobies strictes; croissance, production enzymatique, fonction et structure de la membrane des méthanogènes; conversion bactérienne de la cellulose en méthanol et en méthane; physiologie et activité enzymatique des bactéries cellulolysantes en culture continue; propriétés de plasmides créés par manipulation génétique et de vecteurs clonaux en culture continue. Immobilisation de cellules microbiennes: étude de la stabilité de la matrice, de la physiologie et de la biochimie des cellules et du rendement de la bioréaction par rapport à la formation des produits. Traitement des déchets et récupération de l'énergie par digestion anaérobie: mise au point de réacteurs à biomasse, notamment de réacteurs à films fixes, optimisation du rendement des réacteurs grâce à une étude des effets de la température, du type de déchets et de l'enrichissement des déchets en minéraux. Optimisation de la production d'enzymes, de l'utilisation des substrats et de la formation des métabolites; réduction de l'inhibition des métabolites.

Biochimie moléculaire

Structure et mode d'action au niveau moléculaire, dans les enzymes et les protéines, à l'aide des techniques cinétiques et biochimiques classiques, de la spectroscopie Raman au laser et de la spectroscopie par fluorescence avec résolution dans le temps, du dichroïsme circulaire. Production, isolation et utilisation d'enzymes à l'aide de lasers; emploi de technique évoluées connexes à la recombinaison de l'ADN, l'affinité chromatographique, l'immunisation et l'immobilisation d'enzymes.

Biophysique moléculaire

Études *in vivo* et *in vitro* des relations entre la structure et la fonction des systèmes biologiques par RMN (^{13}C, ^{2}H ^{31}P, ^{15}F, ^{1}H, ^{15}N), résonance paramagnétique électronique, spectroscopie d'absorption infrarouge et spectroscopie Raman. Points d'intérêt: membranes, peptides à action hormonale, antigènes polysaccharides, métabolisme et mode d'action des anesthésiques et des antibiotiques.

Génétique moléculaire

Recherche de base sur la structure des gènes et leur expression. Amélioration des techniques de recombinaison de l'ADN, entre autres, isolement de nouvelles endonucléases de restriction et synthèse *in vitro* de molécules d'ADN utiles aux recherches. Séquençage de l'ADN, de l'ARN et de protéines. Clonage de gènes au moyen de différents ensembles hôtes-vecteurs. Production de levures capables de transformer par fermentation l'amidon et la cellulose en alcool. Génétique, biochimie et biotechnologie de la fermentation des pentoses par les levures. Structure et fonction des chromosomes chez les eucaryotes. Génétique des plasmides bactériens. Nous possédons les installations nécessaires pour effectuer la recombinaison d'ADN.

Cristallographie par rayons-X

Relations structurelles-fonctionnelles dans les systèmes biologiques, caractérisation des parcours chimiques et des préférences de configuration, stéréochimie de molécules importantes biologiquement par cristallographie aux rayons-X.

INSTITUT DE RECHERCHE EN BIOTECHNOLOGIE

Montréal, Québec

L'institut de recherche en biotechnologie du Conseil national de recherches du Canada a été créé récemment pour s'occuper de la recherche en biotechnologie dans les domaines qui revêtent une importance particulière pour l'industrie canadienne et pour mettre au point de nouveaux produits et procédés. À ce titre, l'Institut favorise la recherche générique et le transfert technologique à l'industrie et encourage la communication et la collaboration entre les laboratoires industriels, universitaires et des gouvernements fédéral et provinciaux.

Les objectifs permanents de l'Institut sont les suivants:

1) Si livrer à des activités de R & D dans les domaines choisis, après avoir consulté l'industrie et les organismes publics, comme étant les plus importants pour le développement économique du Canada.
2) Investir, en coopération avec l'industrie canadienne, dans des domaines qui ne justifieraient pas le financement d'activités de recherche par le secteur privé.
3) Promouvoir la R & D dans les industries pour lesquelles les produits et procédés biotechnologiques représentent de meilleures solutions que les produits et procédés classiques.
4) Favoriser le transfert des résultats et découvertes de la biotechnologie aux entreprises canadiennes.
5) Favoriser l'élaboration de projets de recherche conjoints avec l'industrie, les universités et d'autres instituts de recherche.

Les principaux domaines de recherche comprennent la fermentation, le génie biochimique et l'ingénierie des procédés; les génie génétique; la technologie enzymatique et le génie des protéines; la fusion cellulaire et l'immunologie moléculaire.

Génie biochimique

La Section de génie biochimique effectue de la R & D afin d'optimaliser le "design" technique des procédés par l'entremise d'une phase à grande échelle dans la production industrielle. La recherche vise la formulation du milieu; la mise au point de nouveaux produits alimentaires; l'informatisation des bioprocédés; de nouvelles méthodes de séparation et de concentration; des techniques nouvelles de fermentation; des nouveaux bioréacteurs et biosondes. Les secteurs d'application sont les secteurs agro-alimentaire, pharmaceutique et de produits forestiers.

Génie génétique

Le rôle primaire de la Section de génie génétique est de comprendre et d'exploiter l'expression des gènes dans les cellules. Les techniques de l'ADN recombiné et des gènes synthétiques sont utilisées pour modifier des cellules pour des fins industrielles. Des études sont effectuées sur des cellules mammifères et bactériennes, des levures et des virus. La recherche se fait surtout sur la synthèse de l'ADN et de l'ARN; la mutagénèse d'endroits spécifiques; l'isolement de chromosomes; la mise au point de vecteurs d'excrétion à haute expression; le génie des protéines par manipulation génétique; la mise au point de systèmes nouveaux et améliorés de vecteurs-hôtes pour bactéries et cellules pour essais à grande échelle. On s'attend à de nouvelles applications de cette recherche dans les domaines de l'agriculture, de la médecine et de l'industrie chimique.

Technologie enzymatique et génie des protéines

La Section de technologie enzymatique cherche à améliorer les taux de réaction des enzymes, leur mode d'action et leur affinité pour un substrat particulier. On s'occupe principalement des fonctions et structure des enzymes; des modifications chimiques; de l'analyse des séquences; de la synthèse des peptides; de la kinétique; des méthodes d'immobilisation et de la conception de protéines ou d'enzymes à l'aide d'ordinateurs. Les applications industrielles les plus prometteuses seront dans le secteur de l'agro-alimentaire, des industries pharmaceutiques et des produits forestiers.

Fusion cellulaire et immunologie moléculaire

Dans cette Section on cherche à mettre au point des technologies de fusion cellulaire pour des systèmes fongiques et bactériens. La recherche est orientée vers la production d'anticorps monoclonaux, la sélection de clones par techniques de triage au laser et les techniques d'immobilisation. Ces activités sont axées sur le développement de méthodes économiques de traitement en aval, d'agents de diagnostique, d'adsorbants correspondants, de nouveaux produits de fermentation, des vaccins et de nouvelles cellules hybrides capables de biotransformations uniques.

DIVISION DES RECHERCHES EN BÂTIMENT

La Division des recherches en bâtiment a été créée en 1947 pour mettre un service de recherche à la disposition de l'industrie de la construction du Canada. Son organisation fonctionne sur une base pluridisciplinaire qui lui permet de couvrir les domaines du rendement et des propriétés des matériaux et des éléments de construction, des services dans les bâtiments, de l'énergie, des bruits et des vibrations, de la prévention des incendies, de la géotechnique, de l'utilisation et du rendement des bâtiments et de la production de données techniques. Les installations de recherche les plus importantes de la division sont situées à Ottawa; celle-ci dispose aussi d'un laboratoire régional à Saskatoon. En plus de laboratoires bien équipés, ces installations disposent de matériel spécialisé spécialement conçu pour la recherche en bâtiment, y compris des fours et des foyers pour les études sur la combustion, de grands calorimètres pour déterminer les caractéristiques d'isolation des murs, des fenêtres et des autres éléments de construction, et des chambres froides pour les recherches à basse température.

Des bourses sont disponibles dans les laboratoires de la division à Ottawa et à Saskatoon.

DIVISION DE CHIMIE, OTTAWA, ONTARIO

Les activités de recherche de la Division de chimie sont regroupées en 16 domaines qui comprennent la science des matériaux de divers types ainsi que de nombreuses activités inter-disciplinaires. Les membres de la Division sont des chimistes spécialisés en chimie analytique, chimie inorganique, chimie organique, chimie des polymères, chimie physique, physico-organique et chimie théorique, ainsi que des ingénieurs-chimistes, des physiciens de l'état solide et des spectroscopistes. Les problèmes importants sont abordés grâce à un matériel et à des techniques de pointe. La Division entreprend couramment des projets de recherche conjointement avec des membres d'autres divisions du CNRC et avec des scientifiques des universités et de l'industrie, ces projets sont fortement encouragés.

Chimie analytique

Analyse de traces – eaux marines, sédiments et substances biologiques; plasma à couplage inductif – spectroscopie d'émission atomique; plasma à couplage inductif – spectroscopie de masse; spectroscopie d'absorption atomique (GFAAS et FAAS); spectrométrie de masse avec source à solides; séparation et concentration des métaux trace; chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse; spectrométrie de masse en tandem; chromatographie liquide à haute pression; spectroscopie de fluorescence par rayons X.

Génie chimique

Osmose inverse; ultrafiltration; traitement de boues et d'émulsions; technologie des particules en suspension et augmentation de leur grosseur; récupération et utilisation des fines de charbon.

Physique chimique

Préparation et étude des semiconducteurs en couche mince monocristalline ou multi-couches obtenus par épitaxie, par réaction chimique métallo-organique en phase vapeur, par dépôt de vapeurs chimiques à basse pression, par pulvérisation à magnétron et par évaporation par laser à impulsion.

Chimie des clathrates et des colloïdes

Extraction du bitume des sables bitumineux par agglomération sphérique; émulsions et suspensions; chimie des huiles lourdes; orbitale moléculaire et théorie du potentiel intermoléculaire; étude des clathrates d'hydrates et d'autres solides par RMN, mesure de la constante diélectrique et méthodes calorimétriques. Techniques et haute pression en physique et en chimie (cinétique des réactions en solution, spectres Raman et en infrarouge, transformations de phase, structure, diffraction des rayons X, chimie minérale, etc.) et techniques de haute pression.

Chimie des hauts polymères

Mécanismes de polymérisation ionique et plus particulièrement processus de stéréorégulation. Préparation, caractérisation et propriétés physiques de polymères présentant des structures non linéaires bien définies (polymères réticulés et cycliques). Propriétés de groupements fonctionnels (réactivité, etc.) occupant diverses positions sur les chaînes polymères. Étude par RMN de polymères et de complexes catalytiques.

Chimie des hydrocarbures

Chimie et biochimie des intermédiaires de réaction; application de la chimie organique physique et de la chimie organique synthétique à l'étude de l'auto-oxydation biologique et à sa prévention.

Cinétique et catalyse

Réactions chimiques intéressant l'atmosphère; chimisorption et catalyse hétérogène; spectres de résonance paramagnétique et structure de radicaux libres organométalliques et inorganiques; propriétés catalytiques des amas métalliques.

Chimie des lasers

Chimie et physique des procédés induits par laser: photochimie inorganique; séparation des isotopes; effets multiphotons; dynamique de la photodissociation; cinétique des réactions des espèces transitoires; télédétection. Mise au point de nouveaux laser: réflecteurs à inversion de phase.

Corrosion et oxydation des métaux

Mécanisme et cinétique de l'oxydation des métaux; électrochimie; caractérisation des pellicules de surface.

Spectroscopie moléculaire

Mise au point de techniques spécialisées de spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier et de spectroscopie Raman au laser, incluant le logiciel évolué; intensités Raman et infrarouge; comportement des amphiphiles aqueux dans les phases qui dépendent de la température et de la pression; par ex. savons, lipides; caractérisation structurelle des membranes biologiques, des agents surfactifs, des solides moléculaires, des catalyseurs et phénomène d'inclusion.

Chimie organique

Chimie physique, organique et organométallique des intermédiaires de réaction comme les radicaux libres, les carbènes et les métallènes.

Photochimie et cinétique

Photochimie et photophysique en phase gazeuse. Réactions chimiques induites au laser. Photochimie infrarouge multi-photon. Réactions des atomes, radicaux et autres espèces transitoires. Dynamique des réactions utilisant la chimiluminescence infrarouge, faisceaux moléculaires.

Intermédiaires de réaction

Étude des intermédiaires à courte durée en phases condensées; applications cinétiques et des mécanismes de la photolyse flash à laser, techniques de fluorescence et de phosphorescence.

Chimie de l'état solide

Chimie et physique des métaux, alliages, composés et matériaux composites pulvérisés. Chimie inorganique de l'état solide; chimie d'intercalation et modèles de gaz à réseau. Diffraction des rayons X et calculs de cristallographie.

Chimie des textiles

Propriétés des fibres et des plastiques; caractérisation à l'infrarouge des fibres, des plastiques et de leurs interfaces; stabilisation et dégradation des polymères (photochimique, oxydative, radiative); développement et caractérisation des composites; inflammabilité et agents ignifuges; analyse thermique.

Chimie théorique

Simulation par ordinateur des liquides et des solides simples; optique quantique; relations structure-fonction dans les protéines; transitions non radiatives; couplage vibronique; transport d'électrons dans les cristaux moléculaires; physique des surfaces, phénomènes de condensation, diffusion Raman de résonance et dichroïsme circulaire; effet tunnel avec l'hydrogène; relaxation dans les systèmes désordonnés.

DIVISION DE GÉNIE ÉLECTRIQUE, OTTAWA, ONTARIO

Technologie informatique

Développement d'une technologie de pointe dans les domaines du matériel, du logiciel et de l'affichage graphique appliqués à la conception assistée par ordinateur et aux systèmes interactifs homme-ordinateur. Mise au point de matériel et d'ensembles de programmes de stockage et de restitution de l'information, de systèmes de bases de données et de systèmes interactifs homme-ordinateur. Recherche exploratoire et appliquée sur le traitement numérique de l'image et la vision par ordinateur axée principalement sur l'utilisation industrielle. Étude des techniques de commande à capteurs de nouvelle génération. Développement en matière d'architecture de systèmes multicalculateurs et de structures de régulation hiérarchisée de robots industriels et de machines intelligentes.

Génie électromagnétique

Élaboration de méthodes de mesure et exploitation d'installations d'analyse de l'interférence électromagnétique et de conception et d'évaluation d'antennes. Application des principes du radar à l'étude des effets polarisateurs en milieux de précipitation. Applications industrielles de l'énergie des micro-ondes et mise au point de détecteurs de traces d'eau et de rayonnements électromagnétiques. Mise au point de techniques mathématiques de résolution des problèmes fondamentaux des théories électromagnétiques et des antennes.

Génie électronique

Réalisation de capteurs nécessaires à l'automatisation industrielle et la robotique. Étude des techniques de reconnaissance d'objets à partir de coordonnées tridimensionnelles. Mise au point de systèmes à micro-ordinateurs.

Physique électronique

Technologie du vide ultra-poussé et science des surfaces, comprenant adsorption, spectroscopie électronique Auger, diffraction électronique, émission photo-électrique, piégeage ionique et diffusion de faisceaux moléculaires. Il y a un autre projet apparenté comportant la synthèse de monocristaux d'hexaborure de lanthane et l'étude de leurs propriétés de surface, particulièrement dans la mesure où ces propriétés s'appliquent à leur utilisation comme émetteur thermoionique dans les microscopes à balayage électronique. Dans le domaine de la physique de l'état solide de l'électron ou de l'électronique quantique, des études portent sur les largeurs de lignes homogènes et le transfert d'énergie dans les solides optiques. Elles exploitent les techniques de génération d'impulsions transitoires cohérentes, de rétrécissement des raies de fluorescence induites par laser et de brûlage des trous. De plus, nous effectuons des études grande résolution sur la spectroscopie optique de cristaux de terres rares.

Génie médical

Conduite exploratoire et recherches appliquées sur les interactions des radiations non-ionisantes et des flux de courant de basse fréquence sur les systèmes biologiques, incluant les ultrasons et le 60Hz. Étude des signaux biologiques et des méthodes appliquées à la médecine clinique, incluant les techniques d'évalution non invasives des fonctions visuelles. Aides techniques pour les handicapés, et leurs applications dans le but d'améliorer et d'augmenter l'indépendance, les possibilités de carrières et la qualité de la vie. Conception et mise au point de systèmes d'orientation pour les aveugles, de dispositifs aidant à la communication pour ceux qui sont sévèrement handicapés et de dispositifs d'aide à la posture et à la locomotion.

Énergie

Recherche et développement de la technique du comparateur de courant pour des mesures de précision de la tension, du courant, de l'impédance, de la puissance et de l'énergie, pour des courants continus et des courants alternatifs de basse fréquence. Repérage et mesure du phénomène de couronne et du bruit radio pour les grandes lignes en projet. Étude des mécanismes du vieillissement de divers matériaux isolants polymériques destinés aux câbles souterrains. Étude des méthodes de mesure de la tension de chocs élevée et caractéristiques des systèmes de mesure de ces tensions de chocs satisfaisant aux normes requises.

INSTITUT HERZBERG D'ASTROPHYSIQUE

OTTAWA, ONTARIO

Astronomie

Études des raies spectrales et du continuum de la galaxie à l'aide du radiotélescope de 46 mètres de l'Observatoire de radio-astronomie du Parc Algonquin; études des variations avec le temps des galaxies de Seyfert et des quasars et étude de leur structure et de leur dimension par interférométrie à base longue; intensité du rayonnement de 10 cm du soleil et observations à haute résolution à l'aide d'un réseau d'antennes de 10 cm. Études optiques de la photosphère et de la chromosphère.

Sciences planétaires

Études de l'ionosphère et plasma auroral pour dispersion des ondes radio à l'aide de sondes embarquées sur fusées; spectroscopie aurorale et photométrie à partir du sol et à partir de fusées, de satellites et de la navette spatiale; météorites; études des météores à l'aide du radar, de la photographie et de la spectroscopie.

Spectroscopie

Spectroscopie à haute résolution des molécules stables et instables et des ions dans les micro-ondes, l'infrarouge, le visible, l'ultraviolet et l'ultraviolet sous vide. Interprétation des spectres astrophysiques.

Spectroscopie au laser, incluant les techniques de double résonance et de résonance magnétique au laser. Lasers à fréquence réglable (à diode, à fréquence différentielle, à centre de couleur et à colorant). Spectroscopie par transformée de Fourier dans les régions de l'infrarouge, du visible et de l'ultraviolet. Études à l'aide de tuyères supersoniques et de faisceaux ioniques. Études théoriques de la symétrie moléculaire, des interactions vibration-rotation, des molécules flexibles, des interactions vibroniques, des états Rydberg et des intensités de transition.

Physique spatiale

Étude des plasmas et des champs de la magnétosphère et de l'ionosphère de haute altitude à l'aide de fusées-sondes, de satellites et de navettes spatiales. Étude du rayonnement solaire et des rayons cosmiques galactiques à l'aide d'instruments au sol ou montés sur engin spatial.

VICTORIA, COLOMBIE BRITANNIQUE

Observatoire fédéral d'astrophysique

Études de la structure et de l'évolution des galaxies. Amas d'étoiles, globulaires et ouverts. Étoiles binaires, plus spécialement source de rayons-X. Résidus de supernovae. Conception d'instruments pour l'astronomie.

PENTICTON, COLOMBIE BRITANNIQUE

Observatoire fédéral de radioastrophysique

Études des radiosources de la galaxie, des résidus de supernovae, des régions d'hydrogène ionisé, des pulsars, des quasars et des galaxies. Télescope de synthèse à 4 antennes synchronisé sur la rotation de la Terre pour études du spectre de l'hydrogène neutre et du spectre continu entre 0,408 et 1,4 GHz. Réflecteur paraboloïde de 25,6 m avec spectromètre et récepteurs pour 0,408, 1,0, 1,4 et 2,7 GHz. Interférométrie à longue base. Installations informatiques. Terminal satellite.

INSTITUT DE GÉNIE DES MATÉRIAUX

BOUCHERVILLE, QUÉBEC

L'Institut de génie des matériaux (IGM) est une division du Conseil national de recherches (CNRC) créée en 1978 et établi dans de nouveaux laboratoires depuis juillet 1983, à Boucherville, sur la rive sud de Montréal. La langue de travail est le français.

L'objectif de l'Institut est d'assurer aux industries manufacturières et de transformations secondaires, le support technique et scientifique complémentaire essentiel pour promouvoir l'innovation industrielle. Les secteurs particulièrement visés sont ceux des métaux et alliages, polymères et matières plastiques, céramiques et béton.

Les projets de l'Institut sont alimentés par les suggestions des secteurs industriels susmentionnés, en termes de leurs besoins en recherche et développement. Les projets ainsi conçus sont réalisés en collaboration avec ces secteurs par le personnel de l'Institut dans les locaux de Boucherville ou détaché dans des laboratoires industriels.

Ces projets requièrent en général pour leur réalisation le recours à chacune des sections décrites ci-après et favorisent ainsi une approche interdisciplinaire.

Technologie des procédés

De façon générale, cette section exécute ou simule les différents procédés d'élaboration et/ou d'assemblage des matériaux issus des secteurs d'intérêt déjà mentionnés. On y étudie entre autres les méthodes d'élaboration et de mise en forme des polymères, de mise en forme de métaux, principalement à l'état semi-liquide, de l'automatisation du soudage et de l'amélioration des propriétés des

soudures. On concentre les efforts sur l'étude des procédés de mise en forme des polymères à l'échelle d'usine pilote (extrusion, moulage par injection, transfert de résine et moulage réactif par injection), l'étude de la mise en forme de métaux à l'état pâteux (forgeage, composite), l'étude et la mise au point de matériaux résistant à l'abrasion, et l'automatisation du procédé de soudage à l'arc.

Performance

Cette section s'intéresse à l'étude et au développement de matériaux en fonction de l'usage auquel ils sont destinés. On cherche à optimiser des propriétés telles que la ténacité, la résistance à la fatigue, à l'abrasion et à l'érosion, la résistance à la corrosion et à l'oxydation et la résistance aux chocs thermiques en favorisant des morphologies spécifiques (par exemple: particules ou fibres dispersées dans un matériau thermoplastique ou une matrice métallique, revêtements polymériques, métalliques, céramiques ou métallo-céramiques, céramiques polyphasées) au moyen de méthodes de mise en forme adéquates (par exemple: extrusion, moulage par transfert de résine, frittage, infiltration, pressage isostatique, projection par plasma). Le comportement des matériaux élaborés (par exemple: stabilité des phases ou des interfaces, mécanismes de la corrosion, usure abrasive et érosive, résistance aux chocs thermiques) est aussi évalué par des méthodes physico-chimiques ou des techniques spéciales y compris des essais en service.

Instrumentation et systèmes

Cette section s'occupe d'acquisition et de traitement de signal, de conception et fabrication assistée par ordinateur (CFAO) et du développement de capteurs appliqués à l'évaluation non-destructive de matériaux et structures et au contrôle de procédés. De plus, elle fournit un service aux autres sections de l'IGM au niveau du centre de calcul et du laboratoire d'électronique.

La CFAO est actuellement axée sur le développement de logiciels de simulation de procédés de mise en forme de matériaux et sur l'intégration de ces logiciels aux processus de conception et fabrication de pièces et de moules. Pour le moment l'accent est mis sur le procédé de moulage par injection de matériaux polymériques.

Un effort important porte sur le développement de techniques de contrôles non-destructifs, par exemple: la génération et la détection d'ultrasons par laser, la détection et la caractérisation de défauts par ultrasons et thermographie, et la caractérisation de métaux, polymères et céramiques par techniques non-destructives, thermiques, magnétiques en ultrasonores, ces dernières activités étant axées vers le contrôle de procédés.

INSTITUT DE DYNAMIQUE MARINE

ST-JEAN, TERRE-NEUVE

L'Institut de dynamique marine (IDM) est un laboratoire de renommée internationale qui se livre à une large gamme d'activités de recherche fondamentale et appliquée dans les domaines de l'hydrodynamique et du génie des glaces.

L'IDM est situé sur le campus principal de l'université Memorial à St-Jean, Terre-Neuve. Les installations de l'Institut ont des capacités de classe mondiale et répondent aux besoins de l'industrie, des universités et des gouvernements, tant sur la scène nationale qu'internationale. Les activités de recherche en cours aident les industries de transport maritime et de construction de navires ainsi que les industries de l'offshore à améliorer la sécurité, la performance et l'efficacité de tous les types de navires, des structures au large des côtes et d'équipement connexe; elles accroissent également les capacités de recherche canadiennes sur la technologie maritime, l'hydrodynamique des navires, l'étude du milieu marin arctique et le génie maritime.

L'Institut abrite des chercheurs, des ingénieurs de projets, des employés techniques et du personnel de soutient administratif. Il est doté d'un bassin réfrigéré destiné à simuler diverses conditions de

glace, un bassin d'essais de carènes en eaux libres de glace, un bassin de tenue à la mer et de manœuvrabilité et un tunnel hydrodynamique à cavitation. Il est également doté d'instruments hautement perfectionnés, d'un systèmes d'acquisition et de traitement des données et d'installations de construction de maquettes.

L'Institut fait des recherches sur les facteurs environnementaux et sur les techniques de modélisation, ainsi que des expériences, à échelle réduite et à grandeur réelle, sur des véhicules maritimes évolués, des navires et des plates-formes flottantes en eaux libres et dans les conditions de glace. L'exploration des phénomènes physiques fondamentaux, la mise au point et l'application de nouvelles méthodes de même que la validation à l'aide de modèles mathématiques et d'expériences font également partie du programme de l'Institut.

Les études en cours portent sur la tenue à la mer, la manœuvrabilité, la stabilité, la résistance, la propulsion, les interactions glace-structure, la mécanique des glaces, le comportement des navires dans des conditions de glace unie et les coups de bélier. Les projets réalisés portent également sur l'instrumentation électronique de pointe et les systèmes de commande, les appareils de recherche en hydrodynamique (générateurs de vagues, plages, etc.) et les applications de la conception et de la fabrication assistées par ordinateur.

Les applications incluent les explorations importantes au large des côtes, les structures de mise en valeur et de production, les navires classiques et non classiques, les brise-glaces, les sous-marins et les engins remorqués submersibles.

Il y a des interactions et des rapports très étroits entre l'Institut et l'industrie, les universités, les organismes municipaux, provinciaux et fédéraux et les organisations internationales.

DIVISION DE GÉNIE MÉCANIQUE

Créée en 1936, la DGM a été la première division de génie du CNRC. Avec ses neuf laboratoires situés à trois endroits différents, deux à Ottawa et un à Vancouver, la DGM possède un programme de recherches équilibré qui englobe les disciplines de la mécanique, de la thermodynamique et de la mécanique des fluides. Les différents laboratoires de la division sont les suivants: laboratoires des moteurs, des combustibles et des lubrifiants, de dynamique des gaz, d'hydraulique, des basses températures, de technologie en production industrielle, laboratoire ferroviaire, laboratoire des systèmes et laboratoire de l'Ouest. De grandes installations expérimentales, des capacités techniques assistées par ordinateur et un personnel pluridisciplinaire travaillant en étroite collaboration avec les universités, d'autres organismes et les milieux industriels permettent d'apporter une précieuse contribution à une activité de recherche-développement à la fois variés, poussée et actuelle. L'objectif de la DGM est de promouvoir l'essor d'un secteur industriel fort et viable de l'économie canadienne en lui apportant tout ou partie du soutien qui lui est nécessaire.

Ottawa, Ontario

Énergie

Thermodynamique et cycles des thermo-pompes. Recherches de nouvelles sortes de machines à réfrigération. Rendement des turbines à gaz. Aérodynamique interne des turbines et compresseurs. Simulation et modélisation de moteurs. Caractéristiques et utilisation d'hydrocarbures et d'autres carburants de l'avenir dans les turbines à gaz et les moteurs à combustion interne. Applications des moteurs hybrides dans le transport urbain. Mécanique et études diagnostiques de la combustion. Études théoriques et expérimentales du rendement du transfert d'énergie d'une batterie de condensateurs à un plasma produit et confiné dans un récipient aux parois de forme appropriée. Processus de concentration de l'énergie par les ondes de choc convergentes. Simulation numérique des ondes de choc convergentes

dans des plasmas avec apport d'énergie variable. Applications industrielles de la dynamique des plasmas.

Technologie industrielle

Modélisation et simulation par ordinateur de systèmes techniques; conception de systèmes de contrôle. Simulation de procédés industriels; contrôle, optimisation et gestion des procédés. Ergonomie et interaction personne-ordinateur. Systèmes de fabrication informatisés: CAO/PAO et robotique. Dynamique des systèmes de paliers-rotors élastiques. Dynamique des paliers à couches fluides. Techniques de surveillance médicale automatisées. Acoustique des machines.

Transports

Études hydrauliques sur modèle réduit, tant physique qu'hybridge (mathématique/physique). Transport des sédiments. Forces des vagues et de la glace exercées sur les structures. Houle et marées. Dynamique des véhicules. Stabilité de roulement des wagons sur trajectoire linéaire et courbe. Stabilité longitudinale des trains en région montagneuse et lors des arrêts et des départs. Stabilité des véhicules routiers lourds.

Vancouver, C. B.

Laboratoire de l'Ouest, Vancouver

Tribotechnique. Théorier et pratique de l'usure par frottement. Théorie et essais de paliers hydrodynamiques. Usure des rails et des roues. Friction et usure des composés fibreux hybrides. Lubrification-limite. Techniques de conception et de fabrication informatisées. Application à l'échelle d'une technologie appropriée.

DIVISION DES SCIENCES DES MICROSTRUCTURES

Ottawa, Ontario

Théorie de la matière condensée

Effet Hall; supraconductivité; supraconducteurs organiques; théorie fonctionnelle de densité des plasmas, des métaux et des métaux liquides; silicium amorphe; spectroscopie des métaux par contact ponctuel; potentiels de paires dans les métaux de transition; fonction diélectrique du gaz d'électrons; supraconductivité des fermions lourds.

Microphysique quantique

Dynamique des électrons transitoires et des réseaux dans les semiconducteurs; interactions optiques non linéaires sur les solides et les surfaces; dégâts par laser; effet Hall quantifié et magnétotransport; réduction du nombre de dimensions; magnons et phonons dans les cristaux mixtes; diffusion de la lumière par les surfaces; spectroscopie Raman des surfaces; interactions des ions et des électrons avec les surfaces; absorption thermique solaire.

Structure électronique et calorimétrie

Calorimétrie et structure électronique des métaux purs; structure électronique des alliages dilués; structure électronique des composés intermétalliques et des alliages ordonnés; effets de la pression hydrostatique sur la structure électronique des métaux.

Epitaxie par faisceau moléculaire

Matériel d'épitaxie par faisceau moléculaire pour la croissance des composés III-V et des métaux du groupes IV; super-réseaux; puits quantiques; dispositifs optiques; miroirs de rayons X; jonctions abruptes; photoluminescence, effet Hall et autres techniques de caractérisation.

Microscopie et microanalyse

Microscopie électronique analytique à haute résolution au TEM/STEM; études de transmission et de réflexion des systèmes épitaxiaux; matériaux électroniques; diffraction de faisceaux convergents, spectroscopie rayons X et spectroscopie par déperdition d'énergie électronique jusqu'à 300 keV; caractérisation de surfaces 1-30 keV par microscopie électronique à balayage.

ÉTABLISSEMENT AÉRONAUTIQUE NATIONAL,

Ottawa, Ontario

Laboratoire des structures et matériaux

Théorie et application de l'analyse structurale; réponse dynamique des cellules; réponse des cellules aux bruits de grande intensité; résistance à la dégradation des cellules; mesure et analyse de charges d'aéronef; étude de la mécanique de la fatigue et de la cassure des cellules et de matériaux d'aviation; métallurgie physique de matériaux d'aviation; étude du traitement, du formage et de la fabrication de matériaux métalliques et non métalliques; matériaux mixtes métalliques et non métalliques; matériaux hautes températures; revêtements protecteurs; corrosion de matériaux structuraux.

Laboratoire de recherches en vol

Mécanique, stabilité et maniement en vol. Aéromagnétisme et géomagnétisme. Sécurité en vol. Régularisation du trafic aérien. Déploiement des avions. Perturbations atmosphériques. Ventilateurs carénés. Enregistreurs de vol. Magnétométrie aérienne.

Laboratoires d'aérodynamique à haute et à basse vitesses et instationnaire

Augmentation de la poussée. Contrôle des couches-limites. Écoulements défléchis et dispositifs d'hypersustentation. Mise au point d'une soufflerie perfectionnée. Aérodynamique subsonique, transsonique, supersonique et hypersonique. Caractéristiques de stabilité dynamique et statique. Stabilité de la couche-limite. Décollement tridimensionnel de la couche-limite. Aérodynamique des hélices. Interaction hélice-aile. Dispositifs amplificateurs à fluides. Aérodynamique interne et ne concernant pas l'aéronautique. Théorie de la turbulence.

DIVISION DE PHYSIQUE, OTTAWA, ONTARIO

Acoustique

Études sur la propagation des bruits extérieurs; études de l'oreille externe; étalons acoustiques et développement des instruments; réduction du bruit provenant des machines; essais et mise au point des haut-parleurs; effets des variations sur le système cardiovasculaire de la main et du bras.

Étalons d'électricité et de temps

Étalons de tension, d'impédance et de puissance (fréquence nulle à celles des micro-ondes); effets Josephson et von Klitzing; horloges primaires au cesium; étalons de fréquence à jet d'hydrogène utilisant l'effet maser; étalons de fréquence à pompage optique; comparaison de signaux horaires par satellite; diffusion de signaux horaires.

Chaleur et thermométrie

Thermométrie des résistances électriques, des thermocouples et de la thermométrie optique; points fixes thermométriques; étude d'échelles de température; propriétés des matériaux thermométriques; mesures océanographiques et météorologiques de la température, de la pression, de l'humidité, de la conductivité et des caractéristiques du plancton.

Physique des hautes énergies

Travaux au LEP, sur la collision de faisceaux e+ et e− − avec le détecteur OPAL; étude spectroscopique sur accélérateur du Laboratoire national Fermi; études des interactions faibles à TRIUMF et à LAMPF; mise au point d'instruments à Carleton University; études d'émulsion des ions lourds au Bévatron de Berkeley. Le programme est mené en collaboration avec des spécialistes en physique théorique et en physique expérimentale de Carleton University.

Étalons d'ionisation et de rayonnement

Étalons de mesure fondamentaux des expositions et des doses absorbées (rayons X et faisceaux de ^{60}CO; mise au point de techniques de mesure du rayonnement et de planification de la dose de faisceaux d'accélérateur linéaire pour la thérapie du cancer; étalons de radioactivité et études sur les radionucléides; études de radiolyse pulsée; théorie de la dosimétrie du rayonnement; élaboration de techniques de Monte Carlo pour le calcul des transports électroniques et application à des problèmes de physique médicale; études de dosimétrie Fricke. La section est dotée d'un accélérateur linéaire d'électrons de 35MeV et de diverses sources de rayons X et de faisceaux à haute intensité de ^{60}CO.

Physique des lasers et des plasmas

Études d'interaction avec lasers à haute intensité à niveaux d'irradiation à la cible d'environ $10^{15}W/cm^2$; mise au point de techniques ultrarapides à haute résolution spatiale pour l'identification des plasmas, en particulier l'interférométrie, les mesures de diffusion de la lumière, la photographie à la lumière visible et la radiographie aux rayons X, la spectroscopie UV et la spectroscopie X sous vide; études de simulation numérique des interactions laser-plasma et hydrodynamique induite par électrons chauds; physique des lasers à gaz de grande puissance et étude principalement de l'excitation transversale par des charges rapides d'halogénures de gaz rares; projets connexes à la photochimie laser comportant la mise au point de sources UV modulables de grande puissance et la génération et applications d'impulsions ultra courtes pour le rayonnement infrarouge moyen.

Étalons de longueur et mécaniques

Amélioration des étalons de base de longueur, de masse, de pression, de masse volumique et d'autres quantités connexes; stabilisation de la fréquence des lasers à gaz; extension de la mesure des fréquences à la région de 500 THz; technique des films optiques minces.

Physique des matériaux

Propriétés physiques des imperfections dans les matériaux; simulation informatisée des propriétés du noyau de dislocation dans différentes structures cristallines; thermodynamique des processus de déformation; mécanismes d'usure dans les métaux et les alliages; croissance de monocristaux très purs.

Photométrie et radiométrie

Étalons de base en radiométrie (dans le proche UV, le visible et l'infrarouge), photométrie et colorimétrie. Recherches pures et appliquées sur la vision de couleurs, le rendement et les propriétés des matériaux et des éléments optiques. Conception et mise à l'essai de systèmes optiques complexes, holographie , traitement des images, capteurs à fibres optiques et opto-électricité. Dans les prochaines années, nous accorderons la préférence aux personnes qui sont intéressées à travailler sur les aspects fondamentaux de la photométrie (modèles mathématiques du traitement visuel) et de la colorimétrie (assortiment et distinction des couleurs, colorimétrie d'affichages auto-lumineux).

Recherches en photogrammétrie

Métrologie d'images analogiques et numériques acquises au moyen de chambres métriques et de capteurs; méthodes et logiciel de pho-

togrammétrie analytique différée et en direct; études des facteurs limitant la qualité et la précision des données extraites d'images; étalonnage et évaluation de chambres, d'imageurs et de systèmes photogrammétriques; traitement photogrammétrique d'images numériques; photogrammétrie en temps réel; nouvelles notions et techniques d'applications allant de la photogrammétrie aérienne, spatiale, médicale et d'ingénierie à la métrologie d'images numériques; innovations techniques liées aux systèmes d'acquisition et de traitement des images ainsi qu'aux appareils d'automatisation des procédés.

INSTITUT DE BIOTECHNOLOGIE DES PLANTES, SASKATOON, SASKATCHEWAN

Les programmes de l'Institut de biotechnologie des plantes sont axés surtout sur la modification génétique des plantes supérieures par des techniques relevant de la biologie cellulaire et moléculaire et sur l'étude et la maîtrise du développement des plantes (y compris la protection contre d'autres organismes). Six projets sont en cours: Technologie des cellules végétales pour l'amélioration des plantes par des méthodes *in vitro*; Génétique moléculaire des plantes pour les manipulations génétiques; Biotechnologie des conifères pour l'amélioration des essences forestières; Technologie des produits végétaux mettant l'accent sur les systèmes de traitement; et Chimie bio-organique ayant trait à des produits biochimiques définis.

L'Institut est bien doté en matière de serres, de chambres à atmosphère contrôlée, d'installations pour la biologie cellulaire et moléculaire, pour la séparation des produits et pour l'analyse chimique des produits organiques; l'Institut comporte une usine pilote à petite échelle et possède des services informatisés très complets. On trouve sur place une bibliothèque ainsi que des services d'information. Des travaux d'agrandissement importants terminés en février 1985 ont porté la superficie utilisable à 9000 m^2. Aux 108 employés qui constituent le noyau du personnel viennent s'ajouter des chercheurs invités, des chercheurs boursiers, des étudiants et des employés occasionnels.

Biologie cellulaire et moléculaire

Métabolisme, physiologie, biochimie et enzymologie des végétaux, des cellules végétales et des micro-organismes connexes; production, nutrition et culture des cellules végétales et des protoplastes; fusion des protoplastes; transformations chez les protoplastes et les cellules végétales; différenciation et morphogénèse de la régénération des plantes à partir des tissus végétaux, des cellules isolées et hybrides; micropropagation des conifères; manipulation phytogénétique; : études des mécanismes et du contrôle de la nitrogénase chez les légumineuses; études génétiques portant sur les cultures de tissus de légumineuses, la symbiose plante-microbe; la génétique de la fixation de l'azote et de la photosynthèse. Génétique moléculaire, construction d'un vecteur génétique, techniques de recombinaison de L'ADN; production de bioproduits par des cellules végétales et microbiennes; conception d'un bioréaction; évaluation des plantes issues de manipulations génétiques, études portant sur la technologie de la fermentation y compris la culture en continu et en phases, le transport d'oxygène et le métabolisme cellulaire dans des conditions particulières.

Chimie organique

Produits chimiques servant de signaux aux plantes et aux insectes, détermination des utilisations des sondes biologiques et des produits de régulation des cellules végétales, synthèse et analyse des polynucléotides et des polypeptides. Analyse de la structure des produits organiques par des méthodes RMN, SM et chromatographiques.

Recherches effectuées dans les laboratoires

D'ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA, LIMITÉE

LABORATOIRES NUCLÉAIRES DE CHALK RIVER, CHALK RIVER, ONTARIO

Physique pure et appliquée

Recherches en physique nucléaire avec TASCC (Tandem accelerator & superconducting cyclotron) et tout particulièrement des études sur les noyaux peu stables avec un séparateur d'isotopes en fonctionnement direct, sur les états de spin et la spectroscopie gamma et sur les réactions d'ions lourds. Instrumentation avancée pour la physique des ions lourds. Études sur l'état solide et liquide par la diffusion élastique et inélastique de neutrons thermiques et par l'annihilation de positons. Mesure de la masse des neutrinos, pouvoir d'arrêt des ions lourds. Physique théorique dans ces domaines plus la structure quark des noyaux, les courants d'échange de mésons, la physique des particules et les théories de Kaluza-Klein. Études sur l'accélération des particules, particulièrement développement linac en onde continue (électron et proton) y compris des sources d'ions à haut courant, l'optique des faisceaux, et les diagnostics non destructeurs; les accélérateurs d'ions lourds (cyclotron supraconducteur, RFQ, sources d'ions).

Physique et contrôle des réacteurs

Mesure des paramètres des réseaux de réacteur. Études concernant la combustion nucléaire et le cycle du combustible. Développement de nouveaux concepts de réacteur et évaluation de ces concepts. Études concernant la sûreté, la stabilité et le bruit.

Ingénierie

Mécanique des fluides et transferts thermiques. Conception assistée par ordinateur et expérimentation. Simulation dynamique des systèmes de contrôle des réacteurs sur un grand calculateur hybride, développement de l'instrumentation des réacteurs, systèmes pour l'acquisition des données numériques. Concepts avancés de circuits électroniques. Outillage télécommandé et techniques de scellement du fluide. Essais non destructeurs au moyen des courants de Foucault, ultrasons et émissions acoustiques.

Chimie

Chimie sous rayonnement des liquides, des vapeurs et des gaz y compris l'application de la radiolyse par impulsions, les débits de dose très élevés et la spectroscopie optique. Physique et chimie de la pénétration des ions et des processus de collision atomique comme la production de rayons X par l'interaction d'ions lourds dans les solides en employant des séparateurs de masse (2 MeV et 60 keV) un accélérateur Van de Graaff positif de 2,5 MeV et des techniques de radiotraçage. Analyses chimiques (y compris les méthodes de particules chargées, l'activation par neutrons et la chromographie des ions). Chimie physique de l'échange des isotopes par des procédés catalytiques et photochimiques, y compris l'application des techniques ESCA, LEED, aux faisceaux d'ions et au laser.

Métallurgie et science des matériaux

Études expérimentales et théoriques des surfaces. Cinétique et mécanisme de l'oxydation des métaux et de leur fissuration causées par les contraintes dues à la corrosion.

Études des dégâts occasionnés par les radiations aux métaux, aux céramiques et aux semi-conducteurs à l'aide de la canalisation ionique et de méthodes électriques, optiques, nucléaires et cryogéniques. La migration des atomes et des défauts dans les solides. Effets des radiations sur les propriétés physiques et mécaniques des métaux et sur les composés intermétalliques. Études théoriques et expérimentales des mécanismes de déformation dans les métaux. Microscopie électronique à haute résolution et à balayage.

Recherches biologiques

Études biochimiques, biophysiques, cytologiques et génétiques sur les effets des rayonnements dans les cellules et dans les organismes. Études au niveau moléculaire au moyen des techniques de radiotraçage. Études intensives sur l'endommagement par rayonnement de l'ADN et sur sa réparation dans des organismes vivants. Métabolisme, dosimétrie, et mesure de radionucléides en dépôt interne chez l'homme. Radioécologie et métabolisme des radionucléides absorbés par des organismes vivants. Comportement des radionucléides dans l'environnement. Études interdisciplinaires en hydrométéorologie, hydrogéologie et en hydrologie. Méthodes électroniques, chimiques et faisant appel à l'état solide pour la détection et la dosimétrie des rayonnements y compris les techniques pour la détection et la mesure de radionucléides spécifiques.

ÉTABLISSEMENT DE RECHERCHES NUCLÉAIRES DE WHITESHELL, PINAWA, MANITOBA

Physique et contrôle-commande des réacteurs

Prévision précise de la réactivité et des coefficients de réactivité des réacteurs. Établissement de modèles numériques du comportement dynamique des réacteurs. Techniques d'évaluation des caractéristiques de stabilité et de contrôle-commande des coeurs de grandes dimensions. Problèmes d'hydrodynamique et de transfert de chaleur transitoires reliés à la dynamique des réacteurs. Techniques numériques pour l'écoulement transitoire à deux phases. Phénomènes d'écoulement à deux phases non équilibré. Comportement des pompes, des chaudières, des réservoirs de compensation, etc., dans un écoulement à deux phases.

Ingénierie

Étude expérimentale des phénomènes d'ébullition d'écoulement dans les systèmes vapeur-eau à haute pression/température.

Chimie de recherche

Thermodynamique et électrochimie des solutions électrolytiques aqueuses jusqu'à 300. Coefficients d'activité dans les solutions électrolytiques à éléments multiples. Comportement en solution des ions de produits de fission et d'actinides. Chimie colloïdale des actinides. Chimie des verres au borosilicate. Géochimie – transformation hydrothermique des constituants de la roche. Transfert de masse et équilibre à travers les interfaces liquide – liquide. Propriétés d'interface des systèmes de phosphate organique. Cinétique et thermodynamique de la phase gazeuse. Réactions solide – gaz. Comportement des aérosols. Solubilité des oxydes. Chimie de l'épuration de l'air. Chimie des plasmas. Théorie mécanique statistique des solutions.

Chimie et géochimie appliquées

Étude de modélisation expérimentale et par ordinateur sur la migration des radionucléides dans les milieux géologiques (poreux et fissurés) dont les réseaux d'eau souterraine fixes et la diffusion dans les réseaux mobiles sous l'influence des gradients de concentration, de température et de pression compte tenu des réactions chimiques. Adsorption et minéralisation des radionuclides sur et dans les matières géologiques telles que les roches plutoniques, les argiles en fonction de la composition et de la température des eaux souterraines et compte tenu de l'influence des champs de rayonnement sur la chimie des solutions. Effets d'échelle spatiale et temporelle, sur les essais de migration et les relations entre les études en laboratoire et sur le terrain.

Science des verres et céramiques

Développement des matrices de verre et de céramique pour l'immobilisation des déchets nucléaires hautement radioactifs. Recherches sur la cinétique et les mécanismes de lixiviation et de dissolution du verre et de la céramique.

Génie chimique

Étude et mise en oeuvre des procédés d'immobilisation des déchets nucléaires hautement radioactifs et récupération des radionucléides volatiles des écoulements de gaz. Traitement à haute température des déchets radioactifs. Technologie de la calcination. Technologie de la fusion du verre. Technologie de la fonte de la céramique chauffée par effet joule.

Métallurgie et science des matériaux

Études expérimentales et théoriques de fissuration et de déformation des matériaux de réacteur, en particulier les alliages de zirconium, y compris les effets d'irradiation. Les études s'étendent de la recherche appliquée sur les composants de réacteur à la recherche de base sur les défauts cristallins. Des recherches sont également effectuées sur les matériaux envisagés pour le stockage et la gestion des déchets nucléaires. Elles portent sur les processus de la dégradation à long terme des matériaux, tels que la corrosion lente. Une grande variété d'installations expérimentales est disponible; elle couvre la gamme allant des appareils métallurgiques courants tels que les appareils d'essais mécaniques aux techniques spécialisées, telles que la microscopie électronique, l'électrochimie, le frottement interne et les essais basés sur les accélérateurs.

Biologie, études de l'environnement et radioprotection

Études fondamentales des radicaux libres, et de leur rôle en radiochimie, radiobiologie et photobiochimie. Radiobiochimie des lipides, acides nucléiques et protéines. Radiobiologie moléculaire et cellulaire comprenant l'hyperthermie, l'expression génétique, la différentiation et la transformation cellulaires. Microscopie électronique des cellules. Études de la réactivité de structure des composés organiques et enzymes radioprotectrices.

Études interdisciplinaires en biométéorologie et radioécologie comprenant les effets du rayonnement ionisant sur les plantes, insectes, mammifères, oiseaux et le microclimat d'une forêt boréale. Étude théorique et expérimentale de la turbulence et dispersion atmosphériques, à diverses échelles, au-dessus d'un terrain boisé. Études des cycles biogéochimiques dans les écosystèmes nordiques, y compris les études de la migration des radionucléides de la nappe superficielle à l'homme par la zone non saturée, les plantes, les animaux et l'atmosphère.

Mécanique des roches

Développement d'outils et de techniques analytiques et expérimentaux pour la mesure in situ des contraintes et autres essais in situ dans un laboratoire de recherches souterrain prévu dans un pluton non disloqué à proximité de l'ERNW. Analyse théorique et expérimentale de la stabilité et de la propagation des fissures à long terme. Développement de divers concepts d'aménagement d'enceintes destinées à l'évacuation des déchets radioactifs et calcul des contraintes et de la stabilité connexes.

Applications radiologiques

Études expérimentales de l'utilisation de l'irradiation gamma et aux faisceaux électroniques pour des produits et procédés nouveaux dans l'industrie alimentaire, agricole, forestière, de recyclage des déchets et les autres industries. Études hautement interdisciplinaires comprenant la dosimétrie, radio-chimie, -microbiologie, -biochimie, la science alimentaire et la mise au point de procédés. Établissement de divers plans d'aménagement conceptuels pour l'évacuation (stockage) des déchets radioactifs et calcul des contraintes et de la stabilité connexes.